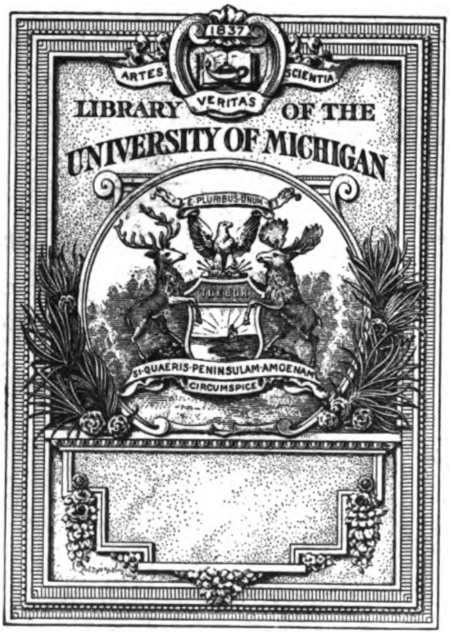


Archives d'électricité médicale


1837
ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE

ARCHIVES

D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE

EXPÉRIMENTALES ET CLINIQUES

ARCHIVES
D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE
EXPÉRIMENTALES ET CLINIQUES

RECUEIL BIMENSUEL FONDÉ ET PUBLIÉ

PAR J. BERGONIÉ

PROFESSEUR DE PHYSIQUE BIOLOGIQUE ET D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE
A L'UNIVERSITÉ DE BORDEAUX
CHEF DU SERVICE ÉLECTROTHÉRAPIQUE DES HOPITAUX
CORRESPONDANT NATIONAL DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
LAURÉAT DE L'INSTITUT

TOME XVI

SEIZIÈME ANNÉE

BORDEAUX

J. HAMEL, ADMINISTRATEUR

AUX BUREAUX DU JOURNAL, RUE DU TEMPLE, 6 bis

1908

16e ANNÉE. N° 229 10 janvier 1908.

ARCHIVES D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE

EXPÉRIMENTALES ET CLINIQUES

FONDATEUR : J. BERGONIÉ.

INFORMATIONS

Le Radium au Sénat. — Au cours de la discussion du budget au Sénat, M. Audiffred a demandé la parole au sujet d'un crédit de 25,000 francs voté par la Chambre pour l'achat de radium destiné aux divers hôpitaux.

M. Audiffred a fait remarquer que le crédit de 25,000 francs est notoirement insuffisant pour acheter une substance qui coûte 40,000 francs le gramme. Il a demandé que le crédit soit affecté dans ce but à la caisse des recherches scientifiques (IIe section, médecine) qui n'a encore jamais reçu de subvention, afin de favoriser les études théoriques et pratiques sur le radium et la radio-activité.

A la demande du rapporteur général, et pour ne pas retarder le vote du budget, M. Audiffred a retiré son amendement, et le budget de la caisse des recherches scientifiques (section de médecine) cette année encore, ne sera pas subventionné.

Exposition Internationale d'Électricité de Marseille. — Voici la classification du groupe XIV, Électricité médicale :

APPAREILS DE PRODUCTION DE COURANT POUR GALVANISATION, FARADISATION ET FRANKLINISATION. — *Classe 66.* — Piles spéciales pour galvanisation, électrolyse, cataphorèse, faradisation, galvanocaustique, machines statiques de Wimshurst, Toepler, Holtz; appareils d'induction ; bobines d'induction; endoscopie; accumulateurs spéciaux; appareils de raccordement aux réseaux de distribution à courant continu et alternatif; électromoteurs; transformateurs, etc.

APPAREILS DE RADIOGRAPHIE ET DE RADIOSCOPIE. — *Classe 67.* — Rayons Röntgen; ampoules; porte-ampoules; écrans fluorescents; fluoroscope; châssis; tables de pose pour diaphragme; installations radiologiques; supports orthodiographiques; appareils pour localisation de corps étrangers stéréoscopes et accessoires divers, etc.

INSTRUMENTS EMPLOYÉS POUR LA GALVANISATION, FARADISATION ET FRANKLINISATION. — *Classe 68.* — Tissus électriques pour bains; bains à air chaud électrique; instruments électrolytiques; bains hydro-électriques; électrodes; porte-électrodes; accessoires de franklinisation; instruments pour galvanocaustique; appareils électriques à air chaud, etc.

APPAREILS D'ARSONVALISATION (HAUTE FRÉQUENCE). — *Classe 69.* — Transformateurs; résonateurs; grands solénoïdes; électrodes; excitateurs, etc.

INSTRUMENTS ET APPAREILS CHIRURGICAUX.— *Classe 70.*— Lampes frontales à main, portatives; lampes pour médecins spécialistes des affections des yeux, de la gorge, du nez, des oreilles, etc.; acoumètres; ophtalmomètres; électro-aimants pour retirer les paillettes métalliques des yeux, etc.; arbres flexibles; porte-outils; forets; trépans; scies; fraises; appareils de massage; appareils de mécanothérapie; appareils de sédimentation; instruments pour l'art dentaire.

MATÉRIEL ET INSTRUMENTS DE MESURE ET APPAREILLAGES SPÉCIAUX POUR L'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE. — *Classe 71.* — Coupleurs; collecteurs; rhéostats; régulateurs de tension; galvanomètres; voltmètres; ampèremètres; milliampèremètres; combinateurs; inverseurs; commutateurs; réducteurs de tension; tableaux de distribution; réflecteurs électriques pour tables d'opérations; interrupteurs inverseurs; interrupteurs électrolytiques à mercure, etc.

RADIOTHÉRAPIE. — *Classe 72.* — Lampes à arc et à incandescence pour bains de lumière; réflecteurs écrans, accessoires, etc.

APPLICATIONS A L'HYGIÈNE. — *Classe 73.* — Ozone; stérilisation des eaux; désinfection des eaux d'égouts, etc.

(Extrait du *Journal officiel de l'Exposition Internationale d'Électricité de Marseille.*)

ACTION DES RAYONS X SUR LE REIN ADULTE

Par Paul HEYMANN.

Les recherches que nous avons entreprises sur l'action des rayons X sur le rein nous ont été suggérées par l'idée que cet organe, étant très vasculaire, devait réagir fortement à leur action et donner lieu à des phénomènes de nécrose cellulaire consécutifs au mauvais état de la circulation dans le rein. Nous étions guidés dans cette voie par les études de Baerman et Linser mettant en relief l'altération de la paroi interne des vaisseaux superficiels de la peau sous l'influence des irradiations émises par un tube de Crookes. Du reste, Helber et Linser, agissant sur le sang en circulation, principalement dans les vaisseaux périphériques, avaient observé, consécutivement à la leucopénie, des phénomènes de néphrite, caractérisés par la présence de cylindres hyalins et d'albumine dans les urines, ainsi que par une augmentation notable des produits de désassimilation de l'Az. Mais, comme le font remarquer les auteurs eux-mêmes, les processus pathologiques observés du côté des reins n'étaient que consécutifs aux altérations de la masse sanguine. Partant de ces faits, il nous a semblé qu'en exposant directement le rein à l'influence de rayons pénétrants pendant des séances assez longues, nous devions obtenir des phénomènes du côté de la circulation de l'organe et, par suite, voir se produire des processus de néphrite.

Toutes nos expériences ont été réalisées avec le même outillage, c'est-à-dire comme source électrique le transformateur à haute tension d'Arsonval-Gaiffe alimenté directement par le courant alternatif de l'usine; comme source de rayons X les tubes Chabaud grand modèle à osmo-régulateur. Enfin, à l'aide d'un milliampèremètre de Gaiffe, nous avons noté l'intensité au secondaire, et, grâce au voltmètre électrostatique avec degrés radiochromométriques correspondants du Prof. Bergonié, nous avons pu, durant toute la durée de nos expériences, nous rendre compte du rayon obtenu. Étant donné que pour une même série d'expériences nous avons employé toujours le même

rayon durant une même durée, nous nous sommes permis de laisser de côté l'évaluation de la quantité de rayons mesurée à l'aide de pastilles radiochromométriques.

Quant à la technique de nos expositions, elle a été la suivante : Une première expérience nous ayant montré que sur le rein exposé directement, à la suite d'une incision de la peau, la durée de la séance ne pouvant pas être suffisamment longue, nous avons renoncé à cette méthode, pour agir sur le rein à travers la paroi abdominale. A cet effet, l'animal fixé dans le décubitus dorsal sur une planche et complètement entouré de lames de plomb ne laissant à découvert que la région rénale à röntgéniser, nous avons emprisonné le rein dans un spéculum de verre au plomb qui déprimait la paroi. Cette méthode présentait le double avantage de bien maintenir l'organe dans le champ d'action des émissions du tube et de plus nous supprimions tous les rayons pariétaux qui n'étaient pas compris dans le cône des rayons focaux utilisés. On pourrait nous objecter que, le rein étant ainsi emprisonné, les vaisseaux pédiculaires devaient être soumis à une pression de la part du spéculum, devant amener des perturbations dans la circulation nullement dues à l'action des rayons X. Cette objection ayant été prévue, nous nous sommes rendu compte que la pression exercée sur la région n'amenait aucun désordre et qu'il fallait l'action des rayons X pour voir se produire les modifications que nous allons signaler. De plus, nous avons toujours agi sur le rein gauche, le rein droit étant complètement recouvert par le foie et, de ce fait, très difficilement accessible.

Nous basant sur les faits signalés par Linser, nous avons voulu chercher à établir par une première expérience quelles étaient les lésions produites par les rayons X sur le rein.

A cet effet, nous avons pris un lapin adulte, dont nous avons exactement exposé le rein droit après incision de la peau. Les données de l'expérience étaient les suivantes :

Lapin, adulte. Exposition de la face latérale droite du rein gauche. Distance de l'anticathode : 10 centimètres; durée de l'irradiation : 15 minutes; intensité au secondaire : 4 à 5 dixièmes de mA.; voltage au secondaire : 35 à 38,000 volts, correspondant aux rayons n° 7.

L'animal a été sacrifié au bout de six jours sans qu'aucun phénomène d'infection se soit produit à la suite de l'intervention. A l'autopsie, nous avons été fort déçus par les faits que nous avons observés. Tout d'abord, aucun changement de volume du rein exposé par rapport au rein intact, aucun changement de poids, l'un et l'autre pesant sensi-

blement 7 grammes. Pourtant nous remarquons que, sur le rein gauche, la face droite semble plus blanchâtre que normalement; en même temps nous constatons un léger épaississement de la capsule et des adhérences rendant la décortication difficile.

A l'examen histologique, pratiqué après fixation des parcelles du rein exposé et du rein normal, nous n'avons pas trouvé la plus petite altération du tissu; l'organe présentait sa structure normale, et il était impossible de reconnaître quel était des deux reins celui qui avait été soumis à l'action des rayons X.

En présence de ce résultat négatif, nous avons pensé qu'il était nécessaire d'augmenter la durée de l'irradiation, et, ne pouvant lui renouveler : ni prolonger les expositions sur un rein hors de la cavité abdominale nous avons employé la méthode des irradiations à travers la paroi, prenant comme index des lésions rénales possibles les résultats des analyses des urines. Cette série d'expériences a eu lieu sur trois lapins adultes vivant dans les mêmes conditions, et nous nous sommes attaché à conserver autant que possible les mêmes données expérimentales, ne faisant varier que les pénétrations des rayons :

Lapin 1, adulte. — Analyse des urines avant toute irradiation :
Albumine : 0.
Urée : 4gr25.
Chlorure : 2gr5.
Réaction : alcaline.

Première exposition. — Distance de l'anticathode : 10 centimètres; durée : 10 minutes; intensité au secondaire : 4 à 6 dixièmes de mA.; voltage au secondaire : 35 à 38,000, correspondant aux rayons n° 7.
L'analyse des urines faite 2 *jours après* ne donne aucun résultat anormal.

Deuxième exposition. — Distance de l'anticathode : 10 centimètres; durée : 25 minutes; intensité au secondaire : 5 dixièmes de mA.; voltage au secondaire : 35,000, correspondant aux rayons n° 7.
L'analyse des urines, 2 *jours après,* donne :
Albumine : trace légère.
Urée : 11gr5.
Chlorure : 3.
Analyse 8 *jours après :*
Albumine : trace à peine appréciable.
Urée : 4.
Chlorure : 2,34.
Donc, les urines, au bout de 8 jours, ont repris complètement leur composition normale, à part des traces à peine visibles d'albumine.

Troisième exposition. — Distance de l'anticathode : 10 centimètres; durée : 25 minutes; intensité au secondaire : 4 à 5 dixièmes de mA.; voltage au secondaire : 35,000, correspondant aux rayons n° 7.

Analyse des urines 2 *jours après :*
Albumine : trace assez prononcée.
Urée : 7.
Chlorure : 4,45.
Analyse *10 jours après :*
Albumine : presque disparue.
Urée : 4,30.
Chlorure : 2,55.

Quatrième exposition. — Distance de l'anticathode : 10 centimètres; durée : 25 minutes; intensité au secondaire : 4 à 5 dixièmes de mA.; voltage au secondaire : 35 à 40,000, correspondant aux rayons nos 7 à 8.

Analyse des urines 2 *jours après :*
Albumine : nettement présente.
Urée : 6,15.
Chlorure : 3,35.
Analyse 9 *jours après :*
Albumine : trace.
Urée : 5.
Chlorure : 3.
Analyse *12 jours après :*
Albumine : 0.
Urée : 4,30.
Chlorure : 2,20.

L'animal ayant subi en tout l'action des rayons X pendant une heure et demie, nous avons arrêté là le temps des irradiations, considérant que rarement on a l'occasion de dépasser, en radiothérapie, ces données.

De cette série d'expériences il semble résulter que le rein exposé à des rayons pénétrants ne réagit que très peu; de plus, la faible réaction obtenue s'efface au bout de quelques jours puisque les urines reviennent à leur composition normale. Pourtant, il faut remarquer que la réaction semble plus durable au fur et à mesure qu'on augmente le temps d'exposition.

Nous avons voulu chercher à confirmer ces résultats dans une deuxième série d'irradiations, où nous n'avons fait varier que le numéro des rayons, employant les rayons nos 6 à 7, au lieu de 7 à 8.

Lapin 2, adulte. — Composition des urines avant l'exposition :
Albumine : 0.
Urée : 4.
Chlorure : 2,70.
Réaction : alcaline.

Première exposition. — Distance de l'anticathode : 10 centimètres; durée : 30 minutes; intensité au secondaire : 4 à 5 dixièmes de mA.; voltage au secondaire : 30 à 35,000, correspondant aux rayons nos 6 à 7.

Analyse des urines 2 *jours après :*
Albumine : présence nette.
Urée : 8,5.
Chlorure : 3,5.
Analyse 8 *jours après :*
Albumine : trace.
Urée : 5.
Chlorure : 2,60.

Deuxième exposition. — Distance de l'anticathode : 10 centimètres; durée : 30 minutes; intensité au secondaire : 5 dixièmes de m A.; voltage au secondaire : 30 à 35,000, correspondant aux rayons n°s 6 à 7.
Analyse des urines 2 *jours après :*
Albumine : traces assez fortes.
Urée : 6.
Chlorure : 4.
Analyse 7 *jours après :*
Albumine : 0.
Urée : 4.
Chlorure : 2,25.

Troisième exposition. — Distance de l'anticathode : 10 centimètres; durée : 30 minutes; intensité au secondaire : 5 dixièmes de m A.; voltage au secondaire : 30 à 35.000, correspondant aux rayons n°s 6 à 7.
Analyse des urines 2 *jours après :*
Albumine : nettement présente.
Urée : 6,30.
Chlorure : 3,25.
Analyse 8 *jours après :*
Albumine : traces légères.
Urée : 5,70.
Chlorure : 2,90.
Analyse 13 *jours après :*
Albumine : 0.
Urée : 3,70.
Chlorure : 2,75.

Quoique la pénétration des rayons ne fût pas la même que précédemment, les résultats obtenus semblent concorder. En effet, nous avons changement dans la composition des urines, mais ce changement ne persiste pas; de plus, comme dans la série d'expériences précédentes, les phénomènes observés du côté des urines semblent plus durables avec l'augmentation de la durée des expositions.

Dans une troisième série d'expériences nous avons employé, pour agir sur le rein, les rayons n°s 4 à 5, et il semble que les résultats obtenus soient plus probants que dans les expositions faites avec les rayons n°s 6 à 7 ou 7 à 8.

Lapin 3, adulte. — Analyse des urines avant les expositions :
Albumine : 8.
Urée : 4,15.
Chlorure : 2,10.

Première exposition. — Distance de l'anticathode : 10 centimètres; durée : 30 minutes; intensité au secondaire : 5 dixièmes de mA.; voltage au secondaire : 26,000, correspondant aux rayons n° 4 à 5.

Analyse des urines *2 jours après :*
Albumine : présence.
Urée : 9.
Chlorure : 6.
Analyse *8 jours après :*
Albumine : présence aussi forte.
Urée : 7.
Chlorure : 5.
Analyse *10 jours après :*
Albumine : traces légères.
Urée : 4,25.
Chlorure : 2,15.

Deuxième exposition. — Distance de l'anticathode : 10 centimètres; durée : 30 minutes; intensité au secondaire : 4 à 5 dixièmes de mA.; voltage au secondaire : 26,000, correspondant aux rayons n° 4 à 5.

Analyse des urines *2 jours après :*
Albumine : présence très nette.
Urée : 6,5.
Chlorure : 4.
Analyse *8 jours après :*
Albumine : présence nette.
Urée : 5,35.
Chlorure : 3,25.
Analyse *10 jours après :*
Albumine : traces assez grandes.
Urée : 5,10.
Chlorure : 3,05.
Analyse *12 jours après :*
Albumine : traces très légères.
Urée : 4,45.
Chlorure : 2,20.

Troisième exposition. — Distance de l'anticathode : 10 centimètres; durée : 30 minutes; intensité au secondaire : 5 à 6 dixièmes de mA.; voltage : 25 à 27,000, correspondants aux rayons n° 4 à 5.

Analyse des urines *2 jours après :*
Albumine : présence très nette.
Urée : 11.
Chlorure : 8.
Analyse *8 jours après :*
Albumine : nette.
Urée : 9,10.
Chlorure : 6.
Analyse *10 jours après :*
Albumine : présence.
Urée : 7,55.
Chlorure : 5,15.
Analyse *12 jours après :*
Albumine : très diminuée.
Urée : 6,30.

Chlorure : 3,25.
Analyse *15 jours après :*
Albumine : o.
Urée : 4,75.
Chlorure : 2,43.

L'ensemble de ces faits semble donc démontrer que le rein est plus sensible aux rayons n°s 4 à 5 qu'aux rayons 6 ou 7. Ici, les effets obtenus persistent plus longtemps, surtout si l'on considère les résultats obtenus au bout d'une heure et demie d'irradiation. Que l'on ne nous reproche pas d'avoir considéré seulement l'albumine, l'urée et les chlorures, les autres éléments ne variant pas. Jusqu'ici nous n'avons fait que consigner les résultats fournis par l'analyse des urines, laissant de côté l'examen microscopique du rein. Nous pensions, en effet, que du moment qu'au bout d'un certain temps les urines reprenaient leur composition normale, le rein ne devait présenter à ce moment-là aucune lésion. L'examen microscopique fait le jour même de la dernière analyse a confirmé notre opinion; en effet, le microscope ne nous a révélé aucune lésion soit récente, soit ancienne. Seule la capsule nous a paru plus épaissie et nous a présenté quelques adhérences.

En résumé, de cette série bien courte d'expériences qui demande à être poursuivie, il semble que l'on peut conclure que sous l'action directe des rayons X le rein adulte subit des processus donnant lieu à une augmentation du taux de l'urée, des chlorures et à de l'albumine; ces différences dans la composition de l'urine ne sont que passagères et disparaissent au bout d'un temps qui devient plus long au fur et à mesure que l'on augmente le nombre des irradiations. De plus, l'intensité de ces phénomènes semble plus grande avec des rayons n°s 4 à 5 qu'avec des rayons 6 et 7. Quel est le processus donnant lieu à ce changement dans la composition des urines? Nous n'osons trop nous prononcer, mais pourtant nous nous permettrons d'émettre l'idée que le rein subit une congestion passagère, les cellules de l'épithélium rénal n'étant que peu ou pas influencées par les rayons X dans le rein adulte; ce qui est bien en rapport avec la loi formulée par le Prof. Bergonié, disant que : « Les rayons X agissent avec d'autant plus d'intensité sur les cellules que l'activité reproductrice de ces cellules est plus grande, que leur devenir karyokinétique est plus long, que leur morphologie et leurs fonctions sont moins définitivement fixées. »

LE RADIO-INTENSIMÈTRE

NOUVEL APPAREIL DE MESURE DE L'INTENSITÉ ET DE LA QUANTITÉ DES RAYONS X ÉMIS PAR LE TUBE DE CROOKES[1]

Par le Dr Carlo LURASCHI (de Milan),
Directeur de l'Institut d'Électricité médicale et de l'Institut de Radiologie à l'hôpital Fate-Bene-Fratelli,
Chargé du cours de Radiologie médicale aux Instituts cliniques de perfectionnement.

Je crois nécessaire de déclarer tout de suite que je ne prétends point avoir complètement résolu le difficile et important problème du dosage des rayons X, mais que j'entends seulement démontrer avoir heureusement ten té une nouvelle voie, plus scientifique et, par conséquent, plus exacte, pour atteindre ce but.

Dès l'année dernière, au *IIIe Congrès international d'électrologie et de radiologie médicales* de Milan, dans une séance très mouvementée j'affirmai ma conviction absolue qu'*aucun des modes jusqu'à présent employés* pour mesurer la quantité des radiations émises par un tube de Crookes ne présentait tous les caractères d'exactitude et de pratique nécessaires en radiologie médicale.

L'importance que les rayons X ont assumée dans la thérapeutique physique et dans la séméiologie, les lésions plus ou moins graves qu'ils provoquent sur les tissus (lésions dépendant surtout, je crois, de l'inexpérience ou de la négligence des radiologues), justifient la prétention et le désir de tous les radiologues de pouvoir mesurer avec précision et facilité la quantité des rayons X émis par le tube de Crookes.

⁂

Il est bon que nous déclarions ouvertement (surtout après la pratique que nous avons faite durant ces dernières années de beaucoup de modes admis) qu'aucun d'eux ne représente un véritable appareil scientifique de mensuration, mais seulement un pur et simple artifice, plus ou moins précis, plus ou moins pratique, plus ou moins rapide, pour atteindre le but auquel nous visons tous.

(1) Communication faite au IIe Congrès international de physiothérapie, Rome, 13, 14, 15 et 16 octobre 1907.

En effet, selon moi (et je crois certainement selon vous), pour mesurer, il faut, avant tout, établir une *unité de mesure* qui soit *fixe*, et qui, dans son *essence*, dans son *entité*, ne varie pour aucun des expérimentateurs et surtout ne soit soumise aux critériums subjectifs d'aucun d'eux.

Or, que représente-t-elle donc de concrète pour nous l'*unité H de Holzknecht, sinon une unité de mesure tout à fait arbitraire et plus que variable, correspondant au tiers de la dose de rayons X compatibles avec l'intégrité des tissus?*

Et cela sans ajouter que toutes *les variations de teintes que peut prendre la substance inconnue du chromoradiomètre de Holzknecht*, variations qui peuvent être comparées à une échelle établie, et *les diverses conditions de lumière* dans lesquelles on pratique l'examen de ces teintes augmentent les causes d'erreur dans le mensuration.

***

Une *première tentative* de donner une base plus scientifique à cette unité de mesure a été faite par Freund, parce que la *solution au 2 0/0 d'iodoforme* dans le *chloroforme* sous l'action des rayons X acquiert une teinte rouge plus ou moins intense selon la quantité d'*iode* mise en *liberté*. Mais, ici encore, le critérium subjectif qui fixait le terme de comparaison entre l'*échelle établie* et la teinte que prenait la solution sous l'influence des rayons X constituait une grande cause d'erreur.

Bordier prit ce principe comme base pour établir l'*unité I* de son chromoradiomètre au *platino-cyanure de baryum*. En effet, l'unité I de Bordier représente la quantité de rayons X capable de mettre en liberté dans 1 centimètre cube de solution de Freund $0^{mgr}1$ (1/10e de milligramme) d'iode.

Et alors la *teinte 1 (jaune clair)* correspond à 2 *unités İ*.

La teinte 2 (jaune soufre) correspond à *3,5 unités İ*.

La teinte 3 (gomme-gutte) correspond à 5,5 *unités İ*.

La teinte 4 (marron) correspond à *10 unités İ*.

Mais, comme on le voit, ici même, on n'a point éliminé l'appréciation subjective entre l'échelle et les diverses teintes prises par le platino-cyanure de baryum.

Schwarz fit faire scientifiquement, sinon pratiquement, un pas en avant dans la solution de cet important problème par son *radiomètre à précipité* (fällungsradiometer), fondé sur le *principe volumétrique*, c'est-à-dire sur le volume de la quantité de précipité de calomel qui se forme dans une solution d'*oxalate d'ammonium et de sublimé*, sous l'action des rayons X.

La mesure pourtant serait encore plus exacte, si, comme le conseille M. Castex, de Rennes, l'on prenait comme unité, non le *volume*, mais le *poids*.

Les autres modes, fondés sur l'usage des plaques et des pellicules photographiques et qui constituent le principe du *quantitomètre* de Kienböch et du *radiophotomètre* de Contremoulins représentent certainement des méthodes de mesure moins sûres, moins pratiques, moins scientifiques que les précédentes.

*
* *

Comme on le voit par ce rapide examen, tous les radiologistes qui ont imaginé des modes de mesure de la quantité de rayons X émis par l'ampoule de Crookes *ont eu l'illusion* — pour employer une phrase du Prof. Bergonié — *de la précision, mais cette précision ils ne l'ont jamais atteinte.*

Au IIIe Congrès international d'électrologie, dans la séance du 6 septembre que j'ai déjà rappelée au commencement de ma communication, après une longue discussion à laquelle participèrent : MM. Doumer, Oudin, Salomonson, Schiff, Gaston, Pini et moi-même, on aboutit à la conclusion qu'un accord sur le dosage des rayons X n'était possible que lorsqu'on aurait établi une méthode de mesure fondée sur un principe scientifique exact.

Je me rappelle avoir dit, dans cette séance, qu'il fallait suivre une voie bien différente, et que la base de la solution du problème devait être cherchée, selon moi, dans l'application d'un des principes physiques déjà connus ou parmi les nombreuses expériences faites dans ces dernières années sur les rayons X. Je me rappelle aussi avoir parlé des expériences de l'ingénieur Carcano, de Milan, d'après lesquelles une plaque de plomb soumise à l'action des rayons X ne peut plus servir d'accumulateur puisqu'elle perd la propriété de se charger d'électricité. J'ajoutais enfin que le *radiologue* désirerait avoir un instrument pratique et précis comme un milliampèremètre.

*
* *

Eh bien ! Messieurs, guidé par cette idée, je m'appliquai à la solution de cet important problème en suivant précisément la *voie physique,* et je me posai ces deux questions :

1° *Si dans un circuit électrique d'une résistance déterminée et ayant en série un milliampèremètre qui mesure l'intensité (I) du courant qui passe dans ce circuit, j'insérais une substance qui sous l'action des rayons X amoindrisse la résistance du courant, je pourrais obtenir un déplacement dans l'aiguille du milliampèremètre, proportionnel à l'amoindrissement de résistance dans le circuit même.*

2° *Démontrer que la variation de l'intensité du courant (conséquence de la variation de résistance du circuit) accusée par le milliampèremètre est proportionnelle à la quantité et intensité de rayons X émis par l'ampoule de Crookes.*

PREMIÈRE QUESTION.

Pour répondre à la première question, il est nécessaire que nous analysions les idées prédominantes chez les physiciens sur la nature des rayons X.

La nature des rayons X. — Tous savent, désormais, après les expériences de Röntgen et de Gouy, que les rayons X ne subissent, d'une manière appréciable, ni réflexion ni réfraction, qu'ils ne sentent point l'action du champ magnétique et qu'ils ne transportent aucune charge électrique, ainsi que l'ont démontré Curie et Sagnac.

Nous savons, surtout par les intéressantes expériences de Sagnac, qu'il

existe des *rayons X différents* entre eux, absolument comme les diverses radiations du spectre, et se distinguant les uns des autres par leur plus ou moins grande puissance de pénétration au travers des corps, de sorte que Sagnac lui-même put obtenir toute une gamme graduellement descendante de rayons plus ou moins absorbables; il y en a même quelques-uns dont l'action photographique est empêchée même par une simple feuille de papier noir.

Nous savons que les différents rayons émis par le tube ne transportent pas la même quantité d'énergie, ainsi que l'ont démontré Rutherford et Cluny. Or, nous ne connaissons point encore avec précision quelle est la natûre de cette énergie. Selon Haya, Wind et Sommerfeld, il semble qu'au moyen des rayons X l'on puisse produire des phénomènes de *difraction*. Barkla prouva qu'ils peuvent donner une véritable polarisation. Quelques physiciens enfin ont essayé de mesurer *leur rapidité de propagation, et ont démontré que cette rapidité est voisine de celle de la lumière.*

Nous négligerons de parler des nombreuses expériences de Brunhes, Broca, Collardeau, Villard, etc., toutes dirigées à résoudre plusieurs problèmes importants ayant pour objet la durée d'émission des rayons X et le meilleur dispositif à adopter pour leur production.

Le point qui nous intéresse pour la réponse à donner à la première question que nous avons avancée est celui qui se rapporte à la *nature même des rayons X. L'hypothèse la plus naturelle* serait celle de considérer les rayons X comme des radiations *ultra-violettes* d'onde très courte, de sorte que ces radiations spéciales des rayons X devraient être classées parmi les radiations *ultra-ultra violettes.*

Cette hypothèse peut encore à présent être soutenue et les recherches de Buisson, Lenard, Merris, Stewart et surtout de notre illustre Righi, établissent que les rayons d'une très mince longueur produisent sur les conducteurs métalliques (au point de vue des phénomènes électriques) des effets semblables à ceux des rayons X. Röntgen après avoir vainement essayé de produire les phénomènes classiques de l'optique, telles l'*interférence* et la *polarisation,* délaissa l'idée que les rayons X puissent être de la lumière et préconisa l'hypothèse qu'ils pouvaient consister dans des *vibrations longitudinales* de l'éther; mais cette idée ne fut adoptée par personne.

La théorie la plus généralement admise est celle que Sir George Stokes avança le premier et qui fut reprise par M. Wieckert. Selon cette théorie, les rayons X seraient dus à une succession de *pulsations indépendantes de l'éther,* lesquelles partent des points où les molécules projetées par la cathode du tube de Crookes rencontrent la région anticathodique. *Ces pulsations ne sont point des vibrations continuelles comme les radiations spectrales; elles sont isolées et extrêmement courtes. En outre, elles sont transversales* comme les ondes lumineuses, et la *théorie* démontre qu'elles doivent se propager avec la même vitesse que la lumière. Enfin, elles ne doivent présenter ni *réfraction* ni *réflexion,* mais dans des conditions tout à fait spéciales elles peuvent subir des phénomènes de difraction. Tous ces caractères nous les vérifions précisément dans les rayons X. J. J. Thomson adopte lui aussi une idée analogue et établit le procédé suivant lequel les pulsations se produiraient au moment où les particules électrisées qui

forment les rayons cathodiques viennent heurter brusquement la paroi anticathodique. L'induction électromagnétique fait que le champ magnétique ne se détruit point lorsque la particule électrisée s'arrête en choquant la paroi anticathodique, de sorte que le nouveau champ produit, qui n'est plus en équilibre, se propage dans le diélectrique comme une pulsation électrique. Les pulsations électriques et magnétiques excitées par ce mécanisme peuvent produire des effets semblables à ceux de la lumière. Mais leur faible épaisseur ne permet point que l'on ait à observer des phénomènes de réfraction ni de difraction, sinon dans des conditions absolument spéciales. Si la particule électrisée projetée par la cathode n'est pas arrêtée dans un temps très court, la pulsation devra prendre une ampleur plus considérable. De là les différences que l'on peut relever entre les divers tubes et les divers rayons.

⁂

Nous devons encore ajouter que, malgré l'impossibilité constatée de dévier les rayons X dans un champ magnétique, certains auteurs n'ont point encore renoncé à les faire entrer dans l'ordre des *rayons cathodiques*.

Ces auteurs supposent, par exemple, que les rayons X sont formés par des *électrons* animés d'une rapidité telle que leur inertie (justement selon les théories modernes), ne leur permettrait point d'être déviés de leur direction. C'est la théorie préconisée par SUTHERLAND.

Enfin, d'après Gustave LE BON, ils représenteraient l'extrême limite de la matière, une des dernières étapes de la matière qui s'évanouit avant de retourner à l'éther.

⁂

CONCLUSION. — Par ce rapide résumé nous pouvons conclure que :

La véritable nature des rayons X n'est pas encore connue avec sûreté, mais la plupart des physiciens tombent aujourd'hui d'accord pour supposer qu'ils sont la *manifestation d'ondes électromagnétiques reveillées dans l'éther par la brusque rapidité des électrons*.

La *série discontinue* de ces impulsations constitue, selon cette hypothèse, les rayons X ; ils ne seraient point le résultat de vibrations continuelles de l'éther, mais d'impulsations isolées d'une très courte durée. Les rayons X seraient donc par rapport aux radiations lumineuses ce qu'à un son musical, proprement dit, serait une succession irrégulière de sons secs et de courte durée.

Selon ces idées, les *longueurs d'onde* produites par ces impulsions peuvent être comparées aux dimensions particulières des molécules matérielles, c'est-à-dire qu'elles sont des *longueurs d'onde* très petites en comparaison de celles des vibrations connues. La conséquence en est que les rayons X pourront être *absorbés, transformés* ou *diffus* d'une manière différente selon la nature des molécules, mais ils ne subiront point les actions dépendantes de l'élasticité propre du milieu, telles que la *réflexion* et la *réfraction*

régulière. Ils se propageront en ligne droite, mais viendront absorbés selon la densité des milieux traversés.

∴

Après ce que nous venons d'exposer, il est naturel et logique de supposer une certaine *analogie,* sinon une *identité,* entre les radiations lumineuses et les radiations des rayons X, de manière que leur action même sur la *résistance électrique du sélénium* doit être comparable, sinon semblable, à celle de la lumière. J'ai établi tout de suite des expériences en me servant d'une *pile à sélénium* que j'eus l'opportunité d'avoir entre les mains et je me suis aperçu que vraiment il existe une action visible. Mais de ces expériences je parlerai plus particulièrement plus tard.

En approfondissant ce sujet, je trouvai que déjà dès l'année 1899 Perrau, le premier, avait établi que la résistance électrique du sélénium baisse si l'on fait tomber sur lui des rayons X et que lorsque cesse l'action de ces derniers la conductibilité revient à sa valeur primitive.

D'autres, après lui, tentèrent et confirmèrent les mêmes expériences (Lévy-Dorn, etc.). En 1901, Bloch démontra la même diminution de la résistance électrique du *sélénium* soumis à l'action des rayons émis par un *sel de radium.*

∴

Après avoir ainsi contrôlé la valeur de mes conclusions, valeur tirée de la nature même des rayons X, je divisai mes expériences en deux ordres :

En premier lieu, je fis agir les rayons X directement sur le sélénium et j'enregistrai la diminution de la résistance dans le circuit selon la quantité plus ou moins grande de rayons X que le tube émettait, c'est-à-dire en tenant compte du voltage et de l'ampérage du courant dans le primaire.

En second lieu, j'enregistrai les variations de la résistance dans le circuit en faisant agir les rayons X sur le sélénium à travers un écran fluorescent de manière à pouvoir examiner les deux actions des rayons et des radiations lumineuses de l'écran.

∴

Avant tout j'établissais la sensibilité de ma pile à sélénium et je constatais qu'en mettant à la *distance de 40 centimètres* trois lampes de l'intensité de *16 chandelles, une rouge* (lampe pour photographie), *une autre bleue, une troisième blanche,* j'obtenais les déviations suivantes de l'aiguille :

(N. B. — Dans la chambre obscure, le milliampèremètre signait 4 mA, de sorte que le 0 était représenté par ce chiffre.)

Distance tube 40 centimètres.			Intensité lumineuse 16 chandelles.	
Lampe *rouge* . . .	= 10	mA.	Différence. . 6	mA.
— *bleue* . . .	= 12 5	—	— . . 8 5	—
— *blanche* . .	= 14	—	— . . 10	—

Après cela je pensai tout de suite à établir si entre l'action des rayons X seule ou associée à l'action des radiations de l'écran il existait une relation.

En effet, voici les notes prises :

(N. B. — Sélénium enveloppé dans du papier noir pour éliminer l'action de la lumière verdâtre émise par le tube.)

Distance du tube de la pile à sélénium = 6 centimètres.
Zéro du milliampèremètre. . . . . = 4 m A.

Rayons X = Sélénium *sans écran*.	Déviation = 5 m A.	Différence 1 m A.
— = — *avec écran*.	— = 5 3/4	— 1 3/4

Ainsi qu'on le voit, de cette première expérience on devait tirer tout de suite la conclusion que l'écran était un bon moyen pour avoir une plus remarquable ampleur dans l'échelle. En outre, la présence de l'écran rendait plus fixes et précises les variations de résistance du circuit et, en conséquence, les indications mêmes de l'aiguille du milliampèremètre.

∴

Mais voilà alors à la dernière partie de mon expérience, c'est-à-dire à vérifier s'il y avait relation entre l'augmentation de l'intensité du courant dans le primaire (et *autant qu'il est possible* augmentation de quantité de rayons X émis par le tube de Crookes) et les déviations de l'aiguille du milliampèremètre et répondre ainsi à la deuxième question.

Deuxième Question.

On exécuta les deux expériences avec la pile à sélénium, enveloppée dans le papier noir *sans écran*, et avec la pile à sélénium munie d'écran, et enveloppée, comme toujours, dans le papier noir.

Pile à sélénium dans le papier noir *sans écran*.

o = 4 m A. Distance : 6 centimètres.

AMPÉRAGE —	VOLTAGE —	DÉVIATION —	DIFFÉRENCES entre les déviations de l'aiguille. —
3	22	5	
		←	1 m A
4	29	6	
		←	1 »
5	31	7	
		←	3/4 »
6	33	7 3/4	
		←	1/2 »
7	35	8 1/4	
		←	1/2 »
8	37	8 3/4	
		←	1/2 »
9	39	9 1/4	

Pile à sélénium dans le papier noir *avec écran*.

o = 4 mA. Distance : 6 centimètres.

AMPERAGE	VOLTAGE	DÉVIATION	DIFFÉRENCES entre les déviations de l'aiguille.
—	—	—	—
3	22	6 1/4	
			3/4 mA
4	29	7	
			3/4 »
5	31	7 3/4	
			1/2 »
6	33	8 1/4	
			3/4 »
7	35	9	
			3/4 »
8	37	9 3/4	

Voici la disposition donnée aux appareils :

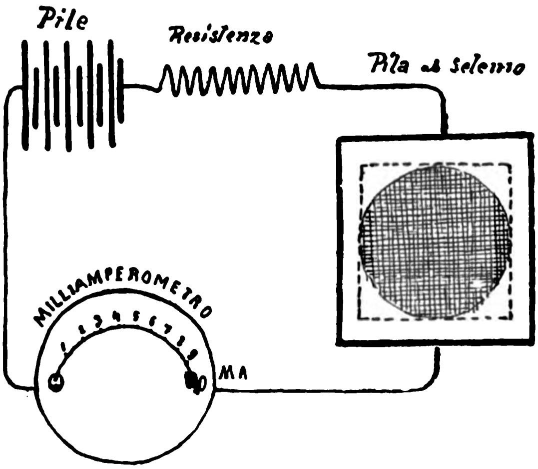


FIG. 1.
Disposition des appareils.

* * *

Les résultats de ces différentes expériences amènent aux conclusions suivantes :

1° Il existe réellement un rapport entre une augmentation de la quantité des rayons X émis par l'ampoule et la déviation de l'aiguille du milliampèremètre.

2° La variation d'un ampère dans l'intensité d'un courant du primaire provoque une déviation de l'aiguille comprise entre 2 dixièmes (tout au plus 3 dixièmes) de mA et 1 mA.

3° La variation dans la déviation de l'aiguille du milliampèremètre est plus grande au début lorsque la pile à sélénium est munie d'écran, tandis

que plus tard les diverses augmentations d'ampérage et les conséquentes déviations présentent une très petite différence, que le sélénium soit ou non muni d'écran.

4° Si nous examinons les différences qui passent entre les déviations de l'aiguille, nous trouvons que lorsque la pile à sélénium est munie d'écran elles sont plus régulières, et, en maxima, supérieures de 1/4 de mA. à celles qu'on observe lorsque la pile au sélénium n'est point munie d'écran.

En outre, lorsque le sélénium est muni d'écran, l'aiguille maintient une plus grande fixité dans sa déviation.

Observations sur les expériences.

La première particularité que ces expériences offraient à l'observation était la suivante :

Au but d'avoir une échelle suffisamment ample qui rendît l'appareil pratique et précis, la déviation de l'aiguille du milliampèremètre devait être bien plus grande. Comment atteindre ce but?

Il n'y avait d'autre moyen que de *modifier en même temps le milliampèremètre, en le rendant plus sensible, et la pile en la rendant plus grande pour augmenter sa surface d'action.*

Je fis donc avant tout construire un milliampèremètre spécial dont l'échelle est divisée en centièmes d'un mA. Après, je tâchai de me procurer une pile à sélénium ayant une surface plus ample que celle que je possédais, mais cela me fut impossible, malgré les recherches que je fis chez les constructeurs les plus renommés.

∴

L'appareil que je présente n'est donc que la première tentative de la réalisation en pratique du principe de la variation de résistance d'un circuit électrique déterminé au moyen de l'action exercée par les rayons X sur une substance qui jouisse de la propriété que nous avons rappelée plus haut.

Jusqu'à présent, je ne connais point d'autres substances qui aient les propriétés singulières du *sélénium,* ni je ne connais d'autres dispositifs qui permettent de faire varier la résistance d'un circuit électrique sous l'action des rayons X.

Une bonne et utile modification me semblait au début de mes expériences l'application de l'*écran,* qui est encore, d'après l'opinion unanime des radiologues, le moyen le plus délicat et le plus sensible aux variations quantitatives des rayons X émis par le tube. Mais ensuite les expériences me démontrèrent que plus l'appareil devenait sensible, moindre devenait la nécessité d'ajouter l'action de l'écran à celle déjà excessive des rayons X.

L'instrument que je présente, bien qu'on n'ait point encore atteint la perfection de construction que je voudrais, me semble pourtant déjà très pratique et il présente sur tous les autres appareils adoptés plusieurs *avantages* remarquables, c'est-à-dire :

a) D'éliminer toutes les trompeuses appréciations subjectives fondées sur la variété de coloration de pastilles formées par des substances connues ou inconnues;

b) D'éliminer les causes d'erreur dépendant du moyen et du degré d'illumination du milieu dans lequel on pratique l'examen de ces pastilles;

c) De permettre la création d'une *unité* scientifiquement exacte, parce qu'il suffira d'établir la quantité de rayons X correspondant à chacune des divisions de l'échelle du milliampèremètre, capable de mettre en liberté, par exemple, un nombre déterminé de milligrammes d'iode dans une solution au 2 o/o d'iodoforme dans le chloroforme (méthode de Freund), ou bien la

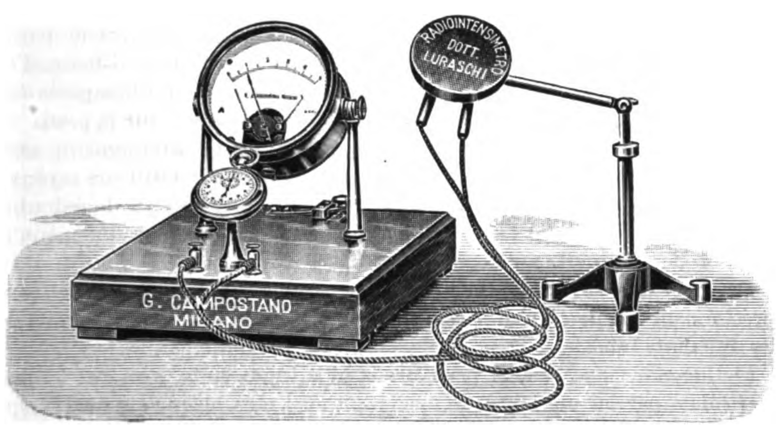


Fig. 2.

Appareil complet.

Cellule au sélénium; milliampèremètre, 1/100 de m A.; chronomètre.

quantité mesurée en milligrammes de calomel précipité dans une solution d'oxalate d'ammonium et de sublimé sous l'action des rayons X pour établir cette unité (méthode de Schwarz).

Objections.

Je crois que nulle objection sérieuse ne peut être faite contre l'exactitude du principe scientifique fondé sur la variation de résistance d'un circuit électrique, variation produite par l'action d'une quantité plus ou moins grande de rayons X sur une substance ou bien sur un dispositif déterminé jouissant de cette propriété. On pourrait plutôt soulever des objections sur l'usage du sélénium pour atteindre ce but.

a) En effet, selon les physiciens, la propriété tout à fait spéciale du sélénium s'amoindrit par le temps, et cet amoindrissement se produit après un, deux, trois mois.

Il faut pourtant remarquer que ce fait arrive surtout lorsque le sélénium est soumis à l'action de la lumière, mais qu'il se produit d'une manière moindre lorsqu'il est soumis à l'action des rayons X, et fermé, comme dans notre cas, dans une boîte de carton, avec l'écran, c'est-à-dire complètement

soustrait à l'action de la lumière. La pile à sélénium que je présente a déjà huit mois d'usage.

b) Une *autre objection,* c'est qu'il faudrait démontrer un *rapport précis entre la variation dans la graduation uniforme de l'échelle du milliampèremètre et la quantité et, par conséquent, l'intensité d'action des rayons X,* ou, en d'autres termes, *que 2 degrés* donnent par exemple *le double, 4 degrés* le *quadruple d'action* sur la peau humaine.

Ce n'est pas là, selon moi, un grand inconvénient dans la mesure, puisqu'il suffira que l'échelle soit telle qu'elle puisse accuser des variations très délicates pour avoir toutes les graduations intermédiaires et par là une perfection de mensuration telle qu'elle rende inutile l'existence d'un rapport entre les espaces équidistants et interlinéaires du milliampèremètre et l'augmentation proportionnelle de l'action des rayons X sur la peau.

L'importance et l'exactitude de la méthode consiste uniquement, selon moi, dans le fait que deux tubes qui donnent la même quantité de rayons X aient à donner une identique déviation de l'aiguille et non que le redoublement de la déviation de l'aiguille même corresponde au redoublement de réaction des rayons X sur la peau.

Or, les expériences que j'ai faites avec différentes ampoules prouvent précisément sur le sélénium cette identité d'action des rayons X émis par les différents tubes.

c) Une *autre objection,* et peut-être la plus importante, c'est que *les piles à sélénium* par les méthodes de formation en usage jusque aujourd'hui ne réussissent pas toutes également pour ce qui touche à leur façon de se comporter dans un circuit électrique sous l'action de la lumière.

Mais à cette objection nous répondons que si cette difficulté de construction existe effectivement aujourd'hui, parce que ce sujet n'a pas encore été profondément traité, elle n'existera plus demain lorsque les méthodes de fabrication de piles à sélénium, c'est-à-dire lorsque les fabricants eux-mêmes en feront l'objet de nombreuses expériences, et l'on trouvera ainsi certainement le moyen d'atteindre le but.

d) Une autre objection que l'on pourrait faire est la suivante :

Le radio-intensimètre nous donnera, il est vrai, la quantité de rayons X émis par le tube, mais il ne nous indiquera jamais si l'intensité donnée résulte d'une qualité de rayons X plutôt que d'une autre, c'est-à-dire de rayons mous plutôt que de rayons durs.

A cette objection nous pouvons répondre qu'en radiologie nous possédons déjà un appareil (le radiochromomètre de Benoist) qui permet de connaître la qualité des rayons X émis par un tube. Le radio-intensimètre, au contraire, nous donne la notion de l'*intensité* véritable des rayons X, intensité qu'on ne doit pas confondre avec le *degré de pénétration* des rayons mêmes.

Et je m'explique.

Une fois admis que les électrons qui partent de l'anticathode et qui vont frapper le verre aient une vitesse variable, les plus rapides produiront dans l'éther des impulsions isolées d'une durée très courte et d'une longueur d'onde extrêmement petite, tandis que les moins rapides produiront dans l'éther les mêmes impulsions, mais auront une longueur d'onde beaucoup moins petite.

Or, cette gamme de rayons X, d'après mes expériences, agit sur le sélénium

précisément comme les radiations lumineuses. En effet, de même que les radiations extrêmes du spectre (rouges et violettes) ont sur le sélénium une action moindre que les radiations centrales (vert et jaune), de même les rayons X mous et durs ont une action plus faible que ceux de pénétration moyenne. Ce qui démontre que si le *degré de pénétration* des rayons X est en rapport avec la rapidité des électrons, l'*intensité* est au contraire en rapport avec le nombre d'électrons qui, dans une unité de temps, produisent dans l'éther une plus grande quantité d'ondes électromagnétiques de pénétration moyenne.

L'intensité est donc le produit final du nombre des électrons qui dans une unité de temps vont frapper la paroi du tube, et la pénétration est le produit final de la rapidité des électrons mêmes.

Le sélénium nous indiquera donc la somme des actions produites par tous les rayons X émis par le tube, et si cette somme résulte ou de rayons mous, ou bien de rayons durs, la déviation de l'aiguille sera moins accentuée; si, au contraire, elle résulte en plus grande partie de rayons de pénétration moyenne, la déviation sera plus remarquable.

L'action des rayons X sur le sélénium, et la manière spéciale de se comporter des différents rayons X qui constituent la gamme graduellement descendante et ascendante des radiations plus ou moins absorbables émises par le tube de Crookes, représentent deux nouveaux et précieux arguments pour confirmer l'opinion de ceux qui, au sujet de la nature des rayons X, soutiennent la théorie électro-magnétique qui a sur toutes les autres l'avantage de faire entrer un phénomène nouveau dans la classe des phénomènes déjà connus.

e) Quelques-uns pourraient encore objecter que la déviation de l'aiguille est produite par l'action de la chaleur sur le sélénium, chaleur émise par le tube de Crookes.

Eh bien, on peut obtenir d'une manière nette, distincte et graduelle l'action des rayons X, même en plaçant la cellule de sélénium à 40, 50, 60 centimètres de distance du tube. Mais encore, si nous interposons une feuille de carton, ou une planchette de bois, ou mieux une lamelle d'aluminium qui absorbe tous les rayons caloriques, nous verrons que l'action des rayons X sur le sélénium ne varie pas. Ce qui prouve que la chaleur n'y a aucune influence.

f) Une dernière objection se rapporte à la manière dont se comporte le sélénium lorsque l'action des rayons X a cessé, puisque cette action continue encore pendant quelque temps de façon à ce que l'aiguille ne revienne pas complètement à zéro. Cet inconvénient, tout à fait apparent, pourra disparaître peut-être grâce à un dispositif spécial dans les appareils qu'on va construire, et du reste il n'a aucune importance, car, jusqu'à 0.40 centièmes de milliampère, l'émission des rayons X est insignifiante.

***

Usage.

L'appareil doit toujours être placé à la même distance de la région sur laquelle on fait l'application des rayons X et on le maintient en place jusqu'à ce que l'aiguille du radio-intensimètre soit fixe. Dès que le tube de Crookes

fonctionne, on tiendra compte du temps de durée de l'application au moyen de la montre à secondes dont l'appareil est muni. Lorsque la déviation de l'aiguille est fixe, on lira le chiffre et il indiquera l'*intensité* (I) de toute la gamme de rayons X émis par le tube. On multipliera l'intensité par le *temps* (T) et l'on aura la *quantité* (Q) absorbée par le malade.

Il est évident que la distance du radio-intensimètre à la source des rayons X a une certaine influence (proportionnée, ainsi qu'on le sait, à son carré); mais si nous avons la précaution de mettre la pile à sélénium à égale distance du malade, nous éliminerons même la nécessité de tenir compte de *ce facteur*.

Pour toutes les raisons que je viens d'exposer, je crois avoir rendu, par le nouvel appareil que j'ai imaginé, plus sûre, plus pratique et plus facile la mesure de l'intensité et de la quantité de rayons X émis par le tube de Crookes et avoir réussi à vous démontrer que la *voie physique* est la seule qui puisse nous amener à une solution plus exacte et plus scientifique, puisqu'elle seule nous portera à fixer enfin cette *unité*, que jusqu'à présent, par tous les autres modes employés, on a cherché vainement à établir.

Et cette *unité* nous la trouverons, comme j'ai déjà dit, en multipliant la *déviation* de *l'aiguille* par le *temps* d'exposition du sélénium à l'action des rayons X. En effet, si *1 degré* de déviation dans la durée d'*une minute* met en liberté, par exemple, dans *1 centimètre cube de solution de Freund*, 2/10 de milligramme d'iode, nous aurons fixé un critérium nouveau pour tous les expérimentateurs, car on ne pourra obtenir cette déviation d'un degré dans tous les appareils réglés au moyen de la même source lumineuse, que par une quantité bien déterminée de rayons X égale pour tous les tubes, puisque l'action des rayons X sur l'écran lumineux aussi bien que sur le sélénium (à conditions égales) doit être, pour toutes les raisons que nous avons plus haut exposées, égale pour tous les tubes.

On doit dire de même *pour tous les autres numéros* de l'échelle, de manière que sur chacun des degrés de celle-ci nous pourrons contrôler aussi la quantité d'iode mise en liberté dans la *solution de Freund* (ou de toute autre substance précipitée) et obtenir ainsi une graduation plus ou moins sensible, mais qui aura le grand avantage d'être l'expression immuable et fixe d'un *phénomène physique* se rapportant à un *phénomène chimique*, et non au résultat d'une appréciation dépendant de chaque expérimentateur (comme dans la méthode de *Holzknecht* et de *Bordier*) ou d'une manœuvre plus ou moins prolongée (comme dans la méthode volumétrique de *Schwarz*).

Si mes conclusions sont erronées et mes espérances trompées, c'est l'avenir qui va le dire, lorsque d'autres expérimentateurs plus habiles et plus capables que moi porteront leurs études sur ce sujet et contribueront à donner à la radiothérapie l'appareil pratique qu'aujourd'hui, par tous mes efforts, j'ai tâché de créer, avec un succès, il me semble, assez heureux.

J'aurai pourtant toujours la satisfaction d'avoir, moi le premier, insisté sur l'idée de suivre une voie nouvelle dans la solution de cet important problème, une voie moins incertaine et plus scientifiquement exacte que celles battues jusqu'ici par tous les radiologistes.

CONSEILS PRATIQUES

DES PRÉCAUTIONS A PRENDRE

DANS LA MANIPULATION DES AMPOULES DE RÖNTGEN

Exposé.

Nombre de nos clients faisant de la radiologie depuis peu de temps sont très embarrassés pour obtenir de leurs installations un fonctionnement normal; ils nous posent une quantité de questions auxquelles nous pouvons répondre utilement en bloc par la voie de ce journal :

En radiographie il y a trois choses à considérer : le matériel producteur des courants à haute tension, le tube, la partie photographique.

Nous supposons que le docteur sait développer son cliché ou le fait développer par un photographe spécialiste et que le matériel de haute tension : machine statique, bobine, transformateur, est en bon état. C'est presque sûrement le cas si la machine statique est bien entretenue ou si on peut obtenir à vide de la bobine une longueur d'étincelle en proportion avec le courant envoyé au primaire, en tous les cas au moins égale à 25 centimètres de longueur.

Nous n'entrerons pas non plus dans le détail d'une opération radiographique : temps de pose, distance de l'anode à la plaque, degré radiochromométrique, etc. Ce n'est pas le but de cet article qui est uniquement écrit pour indiquer le maximum de ce qu'on peut demander à son tube au moment de s'en servir.

Nous poserons également **en principe absolu** qu'un tube marchant sur bobine ou transformateur à courant alternatif **ne doit pas fonctionner sans soupape de Villard** : la présence de cette soupape pouvant seule empêcher les courants de sens inverse de traverser ce tube et de le mettre hors d'usage. Sur bobine, une seule soupape en tension avec le tube sera utile; sur transformateur à courant alternatif (meuble Gaiffe), il en faudra deux en parallèle avec le tube.

Divers états de fonctionnement d'un tube. — Un tube en fonctionnement peut être mou ou dur, stable ou instable. Il peut de plus mollir ou durcir en marche suivant l'intensité utilisée.

Un **tube très mou** est celui dont le vide est relativement insuffisant; il fonctionnera avec une étincelle équivalente variant de 0 millimètre à 30 millimètres et sera pratiquement inutilisable; une main à l'écran dans ces conditions ne donnera qu'une tache très noire; c'est à peine si on pourra distinguer les os de la chair.

Nous appellerons tube mou celui qui fonctionnera de 30 millimètres à 80 millimètres d'étincelle équivalente; il pourra être utilisé pour la radiographie et la radioscopie des parties de faible épaisseur : mains, poignets, thorax d'enfants.

Un **tube dur** est celui dont le vide est relativement élevé. S'il fonctionne avec une étincelle de 8 à 12 centimètres, il permettra à peu près toutes les applications radiologiques dans de bonnes conditions; au-dessus de 12 centimètres, son vide devient exagéré; il peut être classé dans les tubes très durs. De même qu'un tube très mou, un tube très dur est inutilisable, tout au moins en radiographie et radioscopie, car il n'y a plus du tout de contraste dans les images.

Un **tube stable** est un tube fonctionnant sans variations brusques; c'est en réalité un tube en bon état, il peut être trop dur ou trop mou, mais un des procédés indiqués plus loin permettra toujours de le ramener à un bon régime.

Un **tube instable** est un tube fonctionnant avec variations brusques, passant par exemple, sans motif, d'une étincelle équivalente de 10 centimètres à une de 2 ou 3 centimètres pour revenir brusquement à son premier régime. Un tel tube (sauf restrictions faites dans la note sur l'emploi des localisateurs) est un tube mauvais, et généralement il a été abîmé par un manque de soins ou de précautions.

Si ce tube ne présente pas derrière l'anticathode les petites taches noirâtres dont il est parlé à l'article « Aspect des tubes », le mieux est de le laisser reposer quatre à cinq semaines et d'essayer ensuite de le reprendre. Si au contraire il présente ces taches, le tube est à rejeter complètement.

Aspect des tubes.

Un tube qui fonctionne doit avoir l'ampoule, généralement sphérique, qui entoure son anticathode, divisée en deux hémisphères suivant le plan du miroir anticathodique; un des hémisphères est éclairé d'un beau vert fluorescent, l'autre doit être obscur. La ligne de séparation est nette.

Un tube qui fonctionne sans soupape ou dont les rayons cathodiques ne frappent pas tous l'anode fonctionne avec une fluorescence incertaine dans l'hémisphère obscur.

Il n'y a aucun inconvénient à ce que le miroir anticathodique du

tube Chabaud soit porté au rouge sombre, voire même au rouge cerise, si on observe les règles données dans cet article. Il n'en est pas de même pour les anodes de la plupart des autres tubes : le rouge très sombre est tout ce qu'ils peuvent supporter.

Le verre d'un tube très usagé devient violet, violet presque opaque à la lumière dans tout l'hémisphère placé dans le plan avant de l'anode; cela ne nuit en rien à la bonne utilisation du tube.

Par contre, si dans le plan arrière de l'anode on distingue de petites taches noirâtres à peine visibles, c'est un signe de métallisation. Le tube a marché à l'envers, sans soupape ou à un régime trop élevé alors qu'il était très mou. Un tube métallisé est instable. Ce métal pulvérulent absorbe les gaz et rend les tubes très durs : après quelques instants de fonctionnement ce tube, qui pouvait avoir 15 centimètres d'étincelle équivalente, n'en a plus que 2 ou 3, l'échauffement dû au fonctionnement ayant fait rendre les gaz absorbés par la partie métallisée. On n'aura que des déboires avec des tubes pareils.

Tubes neufs. Mise au point. — La pratique nous permet de dire qu'en général tout tube neuf est mou ou même très mou; il faut le durcir progressivement, et pour cela le meilleur procédé à notre avis est de faire fonctionner l'ampoule à faible régime.

En effet, une longue marche à très faible régime durcit un tube : il sera d'autant plus long à durcir que son ampoule est de plus grande dimension. Quelques minutes suffiront pour une ampoule Chabaud, alors qu'il faudra des heures pour une ampoule Muller grand modèle. La façon dont les tubes sont vidés en fabrication modifie très sensiblement la durée de l'opération. Un tube Chabaud neuf durcit à faible régime proportionnellement beaucoup plus vite que les ampoules étrangères.

Si on ne réussissait pas par cette méthode à mettre son tube au point, nous indiquons au chapitre « Réglage des tubes » la méthode indiquée par chaque fabricant.

Que peut-on demander a un tube ? — **Il faut se contenter** de ce qu'un tube neuf peut donner, c'est-à-dire des radiographies n'exigeant que des rayons peu pénétrants; ils seront inutilisables en radioscopie; ce n'est qu'après un usage de durée variable, suivant les tubes, qu'ils pourront supporter un courant plus intense et une tension plus élevée.

Une ampoule molle fonctionnant à un régime élevé mollira davantage et cela presque instantanément, au point souvent de ne plus donner qu'une fluorescence violacée; un repos de quelques jours, quelques semaines, la remettra souvent à son point de départ, bien heureux si le courant intense qui la traversait pendant que le vide était si bas n'a pas fondu ou déformé l'anode, et si le courant de sens inverse n'a pas, malgré la soupape, parcouru le tube.

C'est surtout en radioscopie qu'on se laisse entraîner à pousser son tube; l'examen est souvent difficile à cause de l'insuffisance d'accom-

modation rétinienne, et plutôt que de s'exposer à rester quelques minutes dans l'obscurité absolue on préfère augmenter l'intensité dans le tube; on voit mieux pendant quelques secondes, mais l'ampoule rend presque aussitôt des gaz, et l'étincelle équivalente qui pouvait être de 8 à 10 centimètres tombe à 1 ou 2 centimètres sans qu'on ait eu le temps de faire son examen.

De ce qui précède, il résulte que trop pousser un tube, c'est le faire mollir; et que le faire travailler à faible intensité le fera durcir. Entre ces deux extrêmes, il y a une marche d'un régime maximum et également le plus stable. Elle correspond à une intensité de courant telle que si cette intensité était tant soit peu augmentée, il y ait mollissement de l'ampoule. Dans ces conditions elle durcit, mais très lentement. Il est bon de faire observer que l'intensité de régime varie un peu avec la durée de fonctionnement; elle peut être un peu plus forte pour des poses d'une à deux minutes que pour des applications de plus de cinq minutes.

Avantage d'un tube qui durcit en marche. — La raison qui fait choisir ce régime est bien simple; quels que soient les tubes, on peut toujours arriver à les mollir facilement, rapidement en marche : les tubes Chabaud, en chauffant l'osmo-régulateur; les autres, généralement par le régulateur à étincelle dont ils sont presque tous munis. Si le tube durcit très vite, on pourra au besoin augmenter avec précaution l'intensité, ce qui sera avantageux dans la plupart des cas.

Inconvénient d'un tube qui mollit en marche. — Au contraire, si un tube mollit en marche, une absence de surveillance le mettra hors de service.

Si on s'en aperçoit à temps, il n'y a que trois remèdes : 1° diminuer le courant; c'est peut-être ne plus rien voir en radioscopie ou allonger considérablement le temps de pose en radiographie.

2° Avoir un détonateur en circuit avec le tube qui aura pour effet d'augmenter la proportion des rayons durs aux dépens des rayons peu pénétrants et soulager le tube. Cette solution introduit une variable de plus et fausse les mesures électriques.

3° Si aucune des opérations ci-dessus ne réussit, il n'y a qu'à arrêter, durcir le tube comme il est dit plus haut ou en changer.

La conclusion de ces considérations générales est qu'il **ne faut jamais faire mollir un tube** par un fonctionnement à une trop grande intensité.

Emploi du milliampèremètre. — Pour arriver à ce résultat, le milliampèremètre mesurant le courant qui passe dans l'ampoule est l'instrument indispensable. Son emploi fera réaliser au praticien une économie considérable de tubes, de plaques photographiques et de temps.

Dans une installation normale, pour une différence de potentiel pratiquement constante pendant le fonctionnement, si on ne touche

à aucun des appareils de réglage, rien ne variera que le degré de vide du tube. Si, dès le début, le milliampèremètre marque 0,3 de milliampère, que très rapidement, comme cela sera le cas avec un tube Chabaud neuf, l'aiguille revienne vers 0,2, c'est que le vide du tube aura augmenté; le tube sera plus dur. Si au contraire on a débuté à 0,5 et que l'aiguille monte vers 0,6, le vide du tube a diminué, l'ampoule a molli.

Le régime de marche de ce tube neuf est donc entre 0,3 et 0,5.

On voit que le milliampèremètre a indiqué toutes les variations de vide du tube avec plus de sensibilité que ne l'aurait fait un manomètre.

Ceci est d'une importance capitale parce que si on peut maintenir la marche des appareils à un régime bien déterminé, qu'on maintienne la valeur relative du vide de l'ampoule lue au milliampèremètre pendant toute la durée de l'opération, on peut être assuré que la quantité de rayons produite par seconde est constante et que le degré de pénétration et par suite l'étincelle équivalente n'auront pas varié.

De l'importance des mesures électriques. — Les mesures électriques sont à ce point rigoureuses que, si reproduisant à différentes reprises avec les mêmes appareils un même régime on ne trouvait pas avec les réactifs en usage : pastilles de Holzknecht ou autres, des résultats identiques, cela prouverait simplement que ces réactifs ne sont pas de fabrication homogène.

Ces indications ne sont exactes, pour une installation avec bobine et interrupteur, que pour cette même installation, et à la condition que le potentiel de la source soit constant, que la vitesse de l'interrupteur et par suite l'intensité dans le primaire n'ait pas varié.

Un changement de tube, pourvu qu'il soit de même fabrication, ne fausserait que fort peu les résultats.

Dans le cas d'une installation sur courant alternatif avec un interrupteur synchrone, comme l'autonome Blondel, ou avec un meuble à transformateur, le nombre de périodes et le voltage étant constant, il n'y a qu'à mettre le rhéostat réglant le courant de la bobine ou du transformateur sur le même plot pour se placer dans des conditions identiques. On n'a plus qu'à agir sur le régulateur de vide du tube pour le ramener à la valeur voulue, en se guidant sur les indications du milliampèremètre.

Pourquoi ne livre-t-on pas des tubes a point? — On pourrait se demander pourquoi nous, intermédiaires, à défaut du fabricant, nous ne livrons pas des ampoules au point. La raison principale est que : 1° la clientèle nous refuse des ampoules dont le verre est à peine violacé en nous disant qu'elles ne sont pas neuves; 2° qu'un tube qu'on vient de faire marcher a souvent un vide tout à fait différent après quelques jours de repos; 3° qu'un tube doit être réglé sur l'installation même à laquelle il est destiné, sa pénétration dépendant de la forme de la courbe du courant.

C'est surtout à cause de cette dernière considération que nous ne croyons pas utile d'établir un barême opératoire qui serait difficile à suivre et très inexact.

Il y a encore beaucoup d'autres variables qui rendent presque impossible l'établissement d'un tel barême. Nous avons certainement parlé dans le cours de cet article d'étincelle équivalente; or, pour une

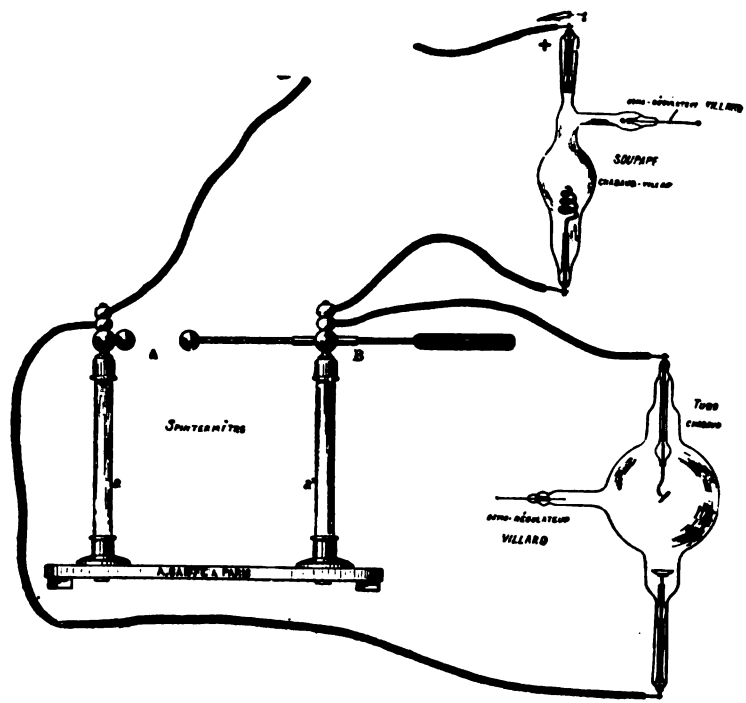


FIG. 1.

Montrant la manière d'établir les communications entre tube, soupape, spintermètre.

tension donnée, cette étincelle n'aura pas la même longueur suivant que le spintermètre sera terminé par des pointes, pointes mousses, boules; suivant la nature du métal employé et l'état des surfaces entre lesquelles jaillit l'étincelle.

De plus, en rapprochant les pointes d'un spintermètre, l'étincelle jaillira par exemple à 5 centimètres; au contraire, dans les mêmes conditions, en les écartant tout doucement, l'étincelle peut encore jaillir à 6 et même 7 centimètres. Cet allongement est dû au changement de conductibilité du milieu après le passage de la première étincelle soit par ionisation ou par élévation de température. La lon-

gueur d'éclatement qui doit être notée est celle à laquelle jaillissent les premières étincelles au rapprochement.

On peut, comme l'a fort bien démontré M. le Prof. Bergonié (1), remplacer le spintermètre par le voltmètre statique branché directement aux bornes du tube; cet instrument a l'avantage de donner une indication continue de voltage qui est très utile, mais il n'indique que des valeurs efficaces, et comme les déviations de l'appareil sont fonction de la forme du courant d'alimentation, elles ne peuvent s'appliquer qu'à l'installation particulière sur laquelle il est branché.

Mise au point d'un tube. — Il faut donc étudier son tube sur son installation, et pour cela nous conseillons de débuter à 0,3 mA. pour les tubes neufs; lorsque l'aiguille régresse à 0,2, d'augmenter légèrement l'intensité dans le primaire pour ramener à 0,3 la valeur du courant dans le tube, de recommencer plusieurs fois l'opération en ayant soin de mesurer au spintermètre l'étincelle équivalente qui, dans ce cas, va croissant. Ce n'est que lorsqu'on aura atteint l'étincelle équivalente voulue qu'on pourra utiliser son tube.

Si l'ampoule a soutenu ce régime sans mollir, on pourra probablement dans l'application suivante recommencer en débutant à 0,4 et procéder de même en recommençant les opérations jusqu'à ce que l'étincelle équivalente soit de longueur convenable. Si le tube soutient franchement ce régime, on peut alors se risquer par le régulateur de vide à mollir son tube, ce qui fera passer un peu plus de courant dans l'ampoule tout en diminuant la longueur de l'étincelle équivalente. S'il y a lieu, on retrouvera la valeur primitive de cette dernière en admettant un peu plus de courant au primaire, ce qui sera encore la cause d'une augmentation d'intensité dans le tube. Il faut donc être prudent pour que cette double augmentation du courant secondaire soit assez faible pour que l'ampoule ne mollisse pas.

Le nombre de milliampères indiqués dans cet article pour une marche de début, soit 0,3 à 0,4, s'appliquent surtout aux ampoules allemandes. On peut les augmenter de 30 à 50 % pour les ampoules Chabaud.

Le praticien devrait avoir trois ampoules. — Nous croyons utile de conseiller aux praticiens d'avoir trois ampoules : une extra molle, c'est-à-dire dans l'état de neuf (1 à 3 centimètres d'étincelle équivalente), une moyennement dure (3 à 8 centimètres), une dure 8 à 12 centimètres); cette dernière sera en somme la première achetée durcie par l'usage.

Du choix des ampoules.

Pour la **radiothérapie**, les tubes munis d'osmo-régulateurs nous semblent préférables; à défaut, les ampoules à régulateur d'étincelle de petites dimensions feront un bon service,

(1) *C. R. de l'Académie des sciences*, séance du 7 janvier 1907, et *Archives d'électr. méd.*, 1907, p. 123.

Le tube Chabaud à osmo-régulateur durcissant assez vite, il faut le surveiller et chauffer assez fréquemment l'osmo pendant un traitement. Le vide des tubes à régulateur d'étincelle se maintient automatiquement assez constant, mais le vide va en augmentant avec l'usage et ils deviennent inutilisables lorsque leur réserve de gaz est épuisée. Par contre, on peut dire que la durée d'un tube Chabaud est illimitée; nombre de ces derniers ont fait plus de deux ans d'usage journalier et ils peuvent encore fonctionner avec toute l'élasticité du début.

Pour la **radioscopie** nous adopterons soit le tube Chabaud à osmo-régulateur, ou à défaut — si une intensité considérable est nécessaire — la grosse ampoule à refroidissement par eau et à régulateur par étincelle qui pour une même étincelle équivalente peut laisser de 3 à 4 mA. pendant quelques minutes.

Nous insisterons encore une fois sur ce que, quelle que soit la valeur de l'ampoule, l'examen radioscopique ne donnera un bon résultat qu'après avoir obtenu l'accommodation rétinienne. Un séjour préalable de quelques minutes dans l'obscurité absolue est donc nécessaire. Il y a même lieu d'envelopper complètement ampoule et soupape de papier noir si on n'a pu adopter aucun autre dispositif pour cacher la lumière émise par ces appareils.

Pour la **radiographie** avec les temps de pose usuels, on peut prendre les tubes que nous avons conseillés pour la radiothérapie.

Pour la **radiographie extra-rapide** (1), le tube à anticathode renforcée est certainement le plus indiqué. Il est à régulateur par étincelle; il supporte vaillamment plusieurs milliampères pendant les trente à cinquante secondes que dure la pose la plus longue. Il est bon de le régler au moment de s'en servir pour ramener son étincelle équivalente à la valeur correspondante du cas à radiographier, car vu le temps de pose très court, il est impossible de faire aucune lecture sur les appareils de mesure ni aucun réglage en marche.

Réglage des tubes.

Réglage des tubes Muller.

Mollissement du tube. — Dans le tube secondaire B se trouve une électrode C, faite d'une matière spéciale, qui par le passage du courant dégage une certaine quantité de gaz et abaisse ainsi la dureté du tube. Le courant est amené à ce tube secondaire en rapprochant le conducteur E de K. On ne laisse qu'un instant jaillir l'étincelle entre E et K, puis on constate au milliampèremètre et au spintermètre si l'on a atteint l'étincelle équivalente et l'intensité cherchées. Si oui, on écarte E de K de façon qu'il n'y ait entre ces points qu'une légère tendance au passage de l'étincelle. Si le tube durcit en marche,

(1) Lettre de New-York (voir *Archiv. d'électr. méd.*, n° 226).

l'étincelle jaillira de E à K et s'arrêtera automatiquement lorsque la quantité de gaz libéré aura ramené le vide à sa valeur précédente.

Le réglage est parfait tant que la provision de gaz emmagasiné est suffisante, mais elle s'épuise assez rapidement et le tube devient inutilisable.

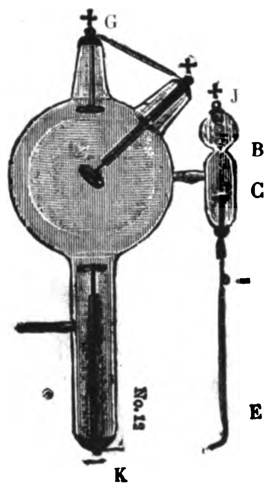


FIG. 2.

Tube Muller.

Durcissement. — Certains de ces tubes ont un dispositif spécial pour le durcissement. Il s'obtient en transportant le pôle positif de G en J et en éloignant le fil E du pôle négatif K. Si l'on envoie le courant dans le circuit du tube monté de cette façon, il se produit une forte pulvérisation du métal de l'électrode J, qui absorbe une partie du gaz contenu dans le tube. Remettre fréquemment le conducteur de J en G pour vérifier au milliampèremètre et au spintermètre le degré de pénétration. Si on durcit trop le tube, il se peut que le réservoir de gaz cède une partie de son contenu inutilement.

Nous rejetons ce mode de faire et lui préférons comme indiqué dans un précédent chapitre la marche à petit régime et conseillons la patience.

Réglage des tubes Chabaud.

Il n'est pas rare de voir des tubes Chabaud faire 2,000 et même 4,000 radiographies. Cela tient à leur mode de réglage par osmo-régulateur qui permet d'une façon à peu près indéfinie de faire rentrer à l'intérieur du tube de l'hydrogène pris à l'extérieur, tandis que les

autres modes de réglage des tubes sont tous basés sur des phénomènes purement internes, qui fatalement ne se produisent que pendant un temps limité.

Pour **mollir** le tude Chabaud, chauffer au rouge, directement avec le chalumeau à gaz ou autres, le tube de platine de l'osmo-régulateur pendant quelques secondes. Faire cette opération pendant le fonc-

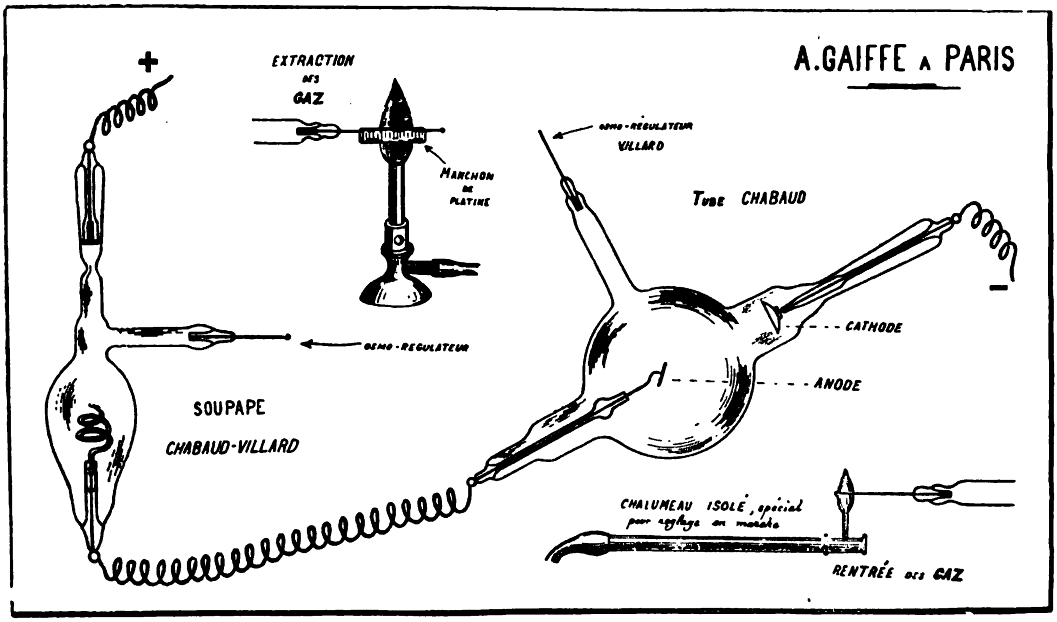


Fig. 3.

Montre comment il faut procéder pour faire rentrer ou extraire des gaz des tubes munis de l'osmo-régulateur Villard.

tionnement du tube et suivre au spintermètre et au milliampèremètre de Gaiffe les progrès de l'opération.

Le réglage du tube par osmo-régulateur peut se faire même pendant un examen radioscopique sans le gêner; on suit les progrès de l'opération d'une façon continue au milliampèremètre, ce qui n'est pas le cas avec les ampoules à régulateur par étincelle *dont le régime de marche est totalement modifié tant que jaillit l'étincelle.*

Pour **durcir** ces tubes, coiffer l'anode d'un manchon de platine et chauffer l'ensemble pendant l'arrêt dans la flamme d'un Bunsen pendant une heure ou plus. Si le tube a trop durci, ce n'est là qu'un faible inconvénient parce qu'on peut, en quelques secondes, le mollir à nouveau. Nous préférons également la marche à petit régime qui suffira dans la plupart des cas et qui donne des résultats suffisamment rapides avec ces tubes.

Remarques générales.

a) Avant de mollir une ampoule un peu trop dure, en agissant sur les régulateurs, il est bon de la flamber largement avec une forte flamme de gaz; on libère ainsi de suite la petite quantité de gaz adhérente au verre, qui n'aurait été autrement libérée que lentement par l'élévation de température due au fonctionnement de l'ampoule. Cette quantité de gaz viendrait s'ajouter à celle fournie au tube par le régulateur et serait la cause d'un mollissement en marche, ce qui est toujours désastreux.

b) L'anode des tubes Chabaud étant en platine iridié et très épaisse peut être poussée au rouge cerise sans inconvénient, alors qu'il faut éviter de faire fonctionner même au rouge à peine sombre les anodes de la plupart des autres ampoules.

Un tube Chabaud déjà formé depuis longtemps pourra supporter 1 mA. 2 comme maximum; on dépassera difficilement 1 mA. pour les tubes ordinaires.

On peut faire passer 10 mA. pendant trente secondes dans un tube à anticathode renforcée.

Quant aux tubes à refroidissement par eau, plus spécialement destinés à la radioscopie intensive, ils supportent bien une intensité de 3 à 4 mA. Au delà, l'ébullition de l'eau se fait trop rapidement.

c) L'emploi du gaz pour le chauffage des ampoules et de l'osmorégulateur est de beaucoup préférable à tous les systèmes de chauffage par lampes à alcool. On ne doit pas regarder à faire venir le gaz dans son cabinet d'opération chaque fois que cela sera possible.

d) Un tube n'émet pas des rayons d'un degré de pénétration unique, mais des rayons de toutes valeurs, c'est une valeur moyenne de pénétration qu'on lit au radiochromomètre.

La valeur de la pénétration lue au radiochromomètre est fonction de la longueur d'étincelle équivalente (ou des volts lus soit au voltmètre statique, soit au voltmètre branché aux bornes du primaire dans le meuble de Gaiffe utilisant le courant alternatif), c'est pourquoi nous n'avons parlé que de cette dernière dans tout le cours de cet article, cette mesure étant beaucoup plus facile à faire et à suivre dans sa variation qu'une lecture au radiochromomètre.

Réglage des soupapes.

Nous examinerons d'abord le cas d'une installation avec bobine et interrupteur.

Pas plus que nous n'avons fait la théorie du fonctionnement de l'ampoule, nous ne ferons celle de la soupape. Nous nous contenterons de dire que, lorsqu'on attache le pôle positif d'une bobine à un des pôles d'un spintermètre et au petit miroir de platine de la soupape et le négatif au tire-bouchon d'aluminium et à l'autre pôle du spintermètre, le courant passe dans cette soupape qui dans ce sens ne lui offre aucune résistance.

Si on renverse la polarité de la bobine suivant le degré de vide de la soupape, on peut obtenir outre l'illumination de cette dernière, une étincelle équivalente pouvant varier de 4 à 7 centimètres, mesure faite par rapprochement des pointes.

La tension du courant en sens inverse dû au fonctionnement même de l'interrupteur de toute bobine d'induction correspondant à une étincelle de moins de 5 centimètres, ce courant inverse ne pourra

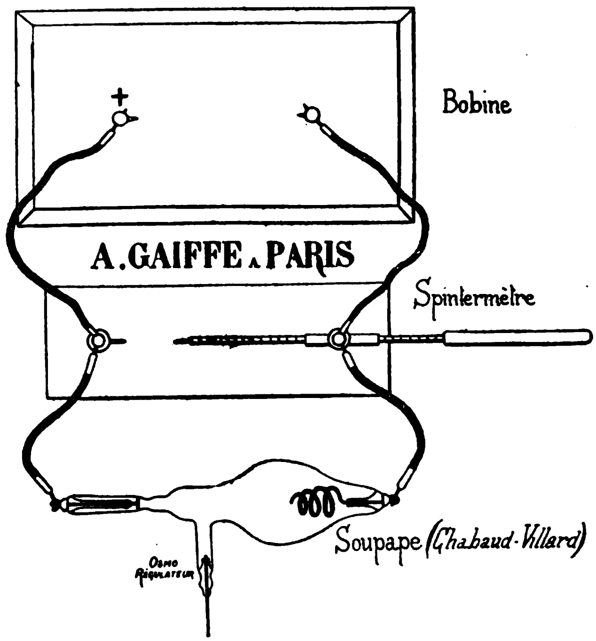


Fig. 4.

Indiquant comment on s'assure que la soupape Villard est bien au degré de vide voulu (voir chapitre « Réglage des soupapes »).

jamais passer dans un tube radiogène lorsqu'en série avec ce dernier on aura en circuit une soupape de Villard.

Les essais suivants ne doivent être effectués qu'avec un faible régime de courant primaire dans la bobine, cependant suffisant dans un cas pour obtenir la longueur de 6 à 7 centimètres d'étincelle et ne pas être prolongés inutilement, car dans le cas contraire ils peuvent compromettre la soupape.

Pour vérifier sa soupape, il faut la brancher comme il est dit plus haut.

Lorsqu'elle est dans le bon sens du passage du courant, le spintermètre ne devra indiquer qu'une étincelle équivalente de 1 à 2 millimètres; une plus grande longueur caractérise une soupape trop dure.

Renversant le courant, si on obtient au moins 4 centimètres d'étin-

celle équivalente, la soupape a un degré de dureté presque suffisant; il est bon de la durcir jusqu'à ce qu'elle donne de 5 à 7 centimètres d'étincelle équivalente.

Ce n'est qu'après avoir fait les deux essais indiqués ci-dessus que l'on se rend compte du réglage à effectuer. D'ailleurs, cette soupape munie d'un osmo-régulateur se mollit et se durcit comme il est indiqué au réglage des tubes Chabaud-Villard.

Examinons maintenant le cas de deux soupapes suivant le dispositif indiqué par Villard pour la marche sur transformateur à courant alternatif (meuble de Gaiffe).

Les deux soupapes peuvent être vérifiées ensemble ou séparément dans le cas où l'on veut déterminer celle qui est ou plus dure ou plus molle que l'autre.

Ce dernier essai peut être utile pour s'assurer que chacune des soupapes se trouve sensiblement dans le même état, car dans le cas contraire le mauvais fonctionnement de l'une des soupapes peut compromettre celui de l'autre.

Les deux soupapes doivent s'allumer pour une étincelle de 1 1/2 à 2 millimètres 1/2 au spintermètre; on s'assure ainsi qu'elles ne sont pas trop dures et, écartant progressivement les pointes du spintermètre, on doit, en donnant suffisamment de courant primaire, arriver à une longueur de 13 à 14 centimètres que les soupapes doivent tenir sans présenter d'oscillations dans leur illumination. Dans le cas contraire, elles sont trop molles.

Pour l'essai de chaque soupape, même processus, mais diminuer de moitié les longueurs d'étincelle indiquées.

Dans la pratique courante, tous ces essais n'ont besoin d'être faits que de temps en temps; l'examen de la coloration des soupapes au moment d'un premier essai permet de se rendre compte ultérieurement par les modifications de cet éclairage de la nécessité de la vérification de l'étincelle équivalente.

Les termes « soupape molle ou dure » que nous avons employés dans cette note n'ont d'ailleurs qu'une valeur relative, surtout dans le cas du fonctionnement sur courant alternatif (meuble de Gaiffe), car si le tube radiogène est mou et qu'il soit nécessaire de l'employer dans cet état, il peut être nécessaire d'avoir des soupapes relativement molles, et dans le cas d'un tube dur de même avoir des soupapes plutôt dures.

Les valeurs limites sont d'ailleurs, nous l'espérons, suffisamment indiquées par les longueurs d'étincelle pour qu'il n'y ait aucune indécision dans chaque cas.

De l'influence des localisateurs sur la marche d'un tube.

Tous les localisateurs ont une influence plutôt fâcheuse sur la marche des tubes. *Ils sont cependant nécessaires.*

Cette influence est d'autant plus grande que le localisateur

comporte plus de parties métalliques et que sa dimension est plus restreinte.

On ne remédie pas entièrement à son action sur le bon fonctionnement du tube, même en évitant le métal dans sa construction, ni en le faisant de dimensions un peu plus grandes.

Je crois qu'on peut dire qu'une ampoule pourra marcher dans un localisateur en matière isolante, sans aucune pièce métallique dans le voisinage immédiat, avec une étincelle équivalente plus longue que dans un localisateur métallique ou semi-métallique.

Pour un quelconque de ces localisateurs, voici la description du phénomène qu'on peut observer lorsqu'on atteint la longueur d'étincelle équivalente critique. A ce moment, le tube s'éteint, des effluves bruissent à ses extrémités, voir même tout le long des conducteurs, l'étincelle passe d'une façon constante au spintermètre, même en écartant les pointes au maximum, cela jusqu'à ce qu'on « raccroche » son tube.

On y arrive par les moyens les plus inexplicables : l'approche d'une flamme de gaz ou de la main dans une région bien déterminée du tube rétablit le fonctionnement qui le plus souvent s'arrête dès que l'effet régulateur cesse; tous les tubes heureusement ne présentent pas la même sensibilité au voisinage des localisateurs. Nous ne pouvons pas expliquer le phénomène ni indiquer d'autres remèdes pratiques que les suivants : lorsqu'un tube ne fonctionne pas dans un localisateur, il faut marcher à une étincelle équivalente plus faible si cela est possible ou bien changer de tube.

Quant au tube qui oscillait, il pourrait probablement être utilisé en dehors du localisateur dans une pince ordinaire; il est possible qu'il fonctionne alors normalement.

On aurait peut-être été amené à tort à considérer ce tube comme dur, étant donné qu'il ne s'allumait pas avec une étincelle équivalente de longueur considérable, et par suite agir sur le régulateur de vide pour le mollir.

Le résultat serait pitoyable, car dès que le courant passerait à nouveau on constaterait que l'étincelle équivalente n'a plus que 1 à 2 centimètres de longueur, ce qui n'empêcherait pas qu'une extinction nouvelle se reproduise quelques instants après.

Nous avons vu le même phénomène se produire, d'une façon beaucoup moins fréquente, il est vrai, lorsque le tube est pris dans une pince ordinaire.

Souvent, il suffira de changer l'endroit par lequel le tube est pincé pour que ce dernier fonctionne normalement.

G. GALLOT,
Directeur adjoint de la Maison Gaiffe.

L'Imprimeur-Gérant : G. GOUNOUILHOU.

Bordeaux. — Impr. G. GOUNOUILHOU, rue Guiraude, 9-11.

16e ANNÉE. N° 230 25 janvier 1908.

ARCHIVES D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE

EXPÉRIMENTALES ET CLINIQUES

FONDATEUR : J. BERGONIÉ.

INFORMATIONS

Exposition internationale des applications de l'électricité [1] (Marseille, 1908); Congrès international des applications de l'électricité; composition de la Commission d'organisation :

Présidents d'honneur : M. MASCART, membre de l'Institut, président du Comité permanent d'électricité; M. d'ARSONVAL, membre de l'Institut, professeur au Collège de France; M. H. FONTAINE, ingénieur électricien.

Président : M. Maurice LÉVY, membre de l'Institut, inspecteur général des ponts et chaussées, professeur au Collège de France et à l'École Centrale, vice-président du Comité permanent d'électricité.

Premier Vice-Président : M. Paul JANET, professeur à l'Université de Paris, directeur du Laboratoire Central et de l'École supérieure d'électricité.

Vice-Présidents : M. BARBILLION, professeur à la Faculté des sciences, directeur de l'Institut électrotechnique de Grenoble; M. le Dr BERGONIÉ, professeur à la Faculté de médecine de Bordeaux, rédacteur en chef des *Archives d'électricité médicale ;* M. BLONDEL, ingénieur des ponts et chaussées à Paris ; M. BRYLINSKI, président du Syndicat professionnel des usines d'électricité; M. BOUCHEROT, président de la Société internationale des électriciens (1908-1909); M. FABRY, professeur à la Faculté des sciences de Marseille; M. GALL, président de la Société des carbures métalliques; M. MEYER-MAY, président du Syndicat professionnel des industries électriques.

Secrétaires : M. ARMAGNAT, secrétaire général de la Société internationale des électriciens; M. CHAUMAT, sous-directeur de l'École supérieure d'électricité; M. DUSAUGEY, directeur général du Sud électrique; M. le Dr ZIMMERN, professeur agrégé de la Faculté de médecine de Paris.

Trésorier : M. VIOLET, trésorier de la Société internationale des électriciens.

(1) Voir la liste complète des membres dans les gardes, pages I, III, V, IX.

Institut de France, Académie des sciences. — Dans sa séance du 30 décembre 1907, notre éminent maître et collaborateur, le Prof. Ch. Bouchard a été nommé vice-président de l'Académie des sciences pour l'année 1908.

IVe Congrès international d'électrologie et de radiologie médicales (Amsterdam, septembre 1908). — Le IVe Congrès international de radiologie et d'électrologie médicales se réunira à Amsterdam du 1er au 5 septembre 1908.

Le succès des trois premières séances, à Paris en 1900, à Berne en 1903 et à Milan en 1906, a démontré l'utilité et l'importance de ces réunions.

Le IVe Congrès sera organisé autant que possible sur la même base.

Le programme comprendra des questions :

d'électrophysiologie et d'électropathologie;
d'électrodiagnostic et d'électrothérapeutique;
de diagnostic et de thérapeutique avec les rayons X;
de l'étude des radiations diverses;
d'électrotechnique médicale.

Au Congrès se rattachera une exposition d'appareils nouveaux ou modifiés de clinique et de laboratoire, ainsi que de radiographies importantes.

Le Congrès et l'Exposition se tiendront à l'Université.

Le Bureau du Congrès :

Prof. Dr J. K. A. Wertheim Salomonson, *Président;* Dr J. G. Gohl, Dr F. S Meijers, *Secrétaires généraux trésoriers.*

Comité d'organisation.

Président : Dr J. K. A. Wertheim Salomonson, professeur de neuropathologie à l'Université (Amsterdam); — *Trésoriers Secrétaires généraux :* Dr J. G. Gohl, chirurgien de l'hôpital Wilhelmina (Amsterdam); Dr F. S Meyers, neuropathologiste de l'hôpital Wilhelmina (Amsterdam).

Dr C. W. Bollaan, médecin spécialiste (Utrecht); — Dr J. L. Hoorweg, professeur de physique (Utrecht); — Dr W. G. Huet, médecin spécialiste (Haarlem); — Dr O. Lanz, professeur de chirurgie à l'Université (Amsterdam); — Dr D. Mac Gillavry, privatdocent de chirurgie à l'Université (Amsterdam); — Dr S. Mendes da Costa professeur de dermatologie à l'Université (Amsterdam); — Dr P. K. Pel, professeur de clinique médicale à l'Université (Amsterdam); — Dr J. Rotgans, professeur de chirurgie à l'Université (Amsterdam); — Dr P. Ruitinga, professeur de clinique médicale à l'Université (Amsterdam); — Dr J. E. Stumpff, directeur de l'hôpital municipal académique (Amsterdam); — Dr K. F. Wenckebach, professeur de clinique médicale à l'Université (Groningue); — Dr C. Winkler, professeur de psychiatrie et de neuropathologie à l'Université (Amsterdam).

LE

MODE D'ACTION DES COURANTS DE HAUTE FRÉQUENCE

Par le Dr J. K. A. WERTHEIM SALOMONSON
(d'Amsterdam).

Depuis que M. d'Arsonval a étudié l'action des courants de haute fréquence sur l'organisme animal, nos connaissances sur ce sujet ont un peu avancé, mais plusieurs lacunes doivent encore être remplies. Le fait que le système neuro-musculaire et le système neuro-sensitif ne répondent à leur excitation qu'avec des intensités énormes a été étudié surtout par Einthoven(1), par Hoorweg(2) et par l'auteur(3), et est suffisamment expliqué aujourd'hui.

Mais un second groupe de faits qui se rattachent au relâchement des fibres lisses de l'appareil vaso-moteur, la congestion, la sudation, et la modification de la tension artérielle sont encore absolument incompréhensibles.

On a parlé d'une inhibition frappant le système vaso-moteur, quoique *a priori* des considérations physiques et physiologiques nous auraient plutôt conduits à une supposition opposée.

L'action prolongée du courant de haute fréquence cause :

Une diminution de la pression artérielle ;

Une augmentation notable de la quantité de chaleur dégagée par le corps.

Ces faits sont assez nettement établis qu'on ne saurait plus en douter.

Généralement, on énonce ces deux faits comme des choses différentes. Mais je crois qu'ils sont intimement liés ensemble. Si le

(1) EINTHOVEN, *Pflüger's Archiv f. d. Ges. Physiologie*, 1900, Band 82, S. 101.
(2) HOORWEG, *Pflüger's Archiv f. d. Ges. Physiologie*, 1900 Band 83, S. 89; 1902, Band 91, S. 208.
(3) WERTHEIM SALOMONSON, *Pflüger's Archiv f. d. Ges. Physiologie*, 1904, Band 106, S. 120.

deuxième fait se présente, c'est-à-dire si l'individu ou l'animal dégage plus de calories par seconde, on est sûr d'avoir une relaxation des vaisseaux superficiels et par conséquence une diminution de la pression artérielle. Le fait le plus important est donc le dégagement de

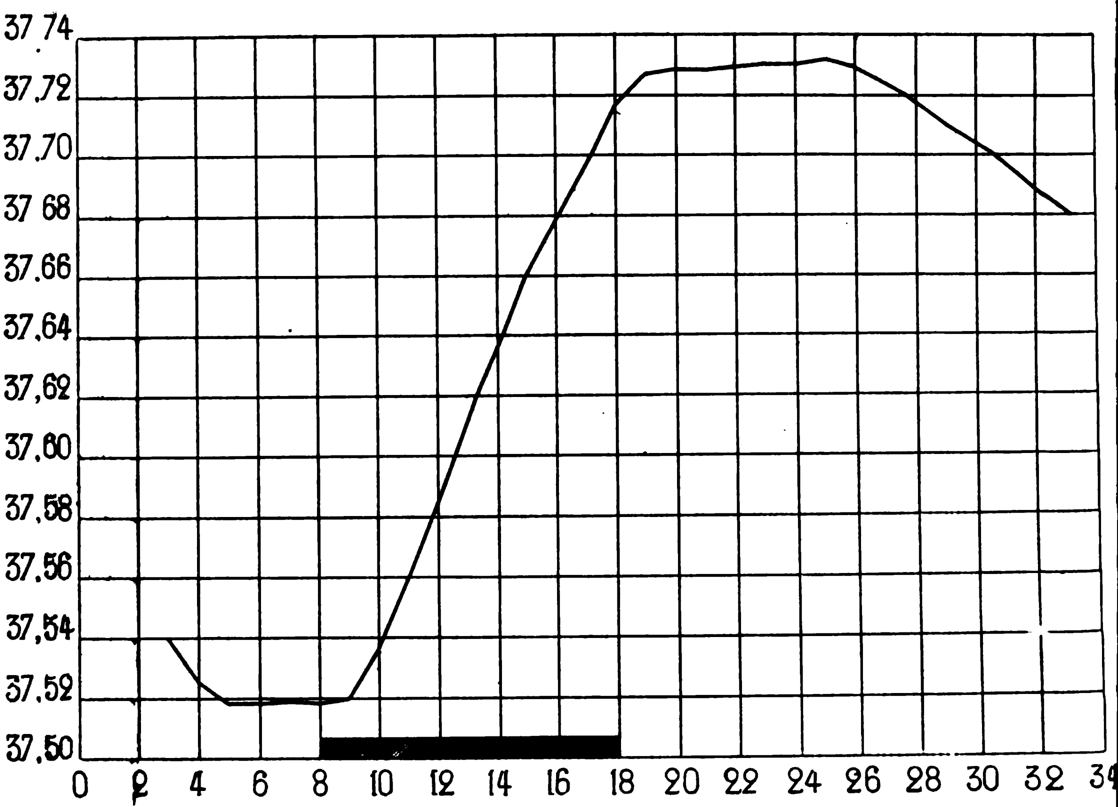


FIG. 1.

chaleur; l'autre en dépend ou en est la cause et l'accompagne toujours.

Reste donc à savoir si réellement l'individu soumis à l'action des courants de haute fréquence dégage plus de chaleur. MM. Bordier et Lecomte (1), Bonniot (2), et récemment Somerville (3) ont prouvé l'exactitude de l'observation de d'Arsonval. C'est surtout Somerville qui

(1) BORDIER et LECOMTE, Congr. internat. de Paris 1900, Sect. d'Électr. médic.

(2) BONNIOT, Congr. Internat. de Paris 1900, Sect. d'Électr. médic.

(3) SOMERVILLE, *Medical Electrology and Radiology*, may 1906.

a mesuré avec le thermomètre à contact la température superficielle. Ses travaux sont extrêmement importants et absolument concluants.

Mais Somerville a constaté un fait nouveau, que la température de la bouche s'élevait aussi pendant l'application des courants de haute fréquence.

J'ai répété quelques-unes de ses expériences, et je puis en affirmer l'exactitude. Je donne un exemple de mes propres expériences.

Homme de vingt-cinq ans; poids, 67 kilos. La température anale est mesurée avec un thermomètre de Beckmann donnant les centièmes de centigrade, les millièmes étant évalués. L'index est observé chaque minute. Le thermomètre a été préalablement chauffé à 37.70 centigrades avant de l'introduire dans l'aine. La première lecture est faite après trois minutes. Depuis la sixième minute, la lecture devient sensiblement constante à 37.518. A la fin de la huitième minute, un courant de 850 mA. est lancé à travers les flancs et est rompu dix minutes après. La température monte, d'abord lentement, et puis régulièrement et plus vite. Après la rupture du circuit primaire, le thermomètre continue à monter, plus lentement, et elle atteint son maximum sept minutes après. Alors, elle commence à baisser, d'abord lentement, puis un peu plus vite. Comme la lecture la plus haute a été de 37.731, la température a monté de 0.213 degré au moins.

Minutes.		Température.	Minutes.	Température.
3.		37° 540	19.	37° 727
4.		37 525	20.	37 728
5.		37 518	21.	37 728
6.		37 518	22.	37 729
7.		37 519	23.	37 731
8.	passage du courant.	37 518	24.	37 738
9.		37 520	25.	37 731
10.		37 535	26.	37 729
11.		37 561	27.	37 721
12.		37 585	28.	37 722
13.		37 614	29.	37 710
14.		37 635	30.	37 705
15.		37 661	31.	37 697
16.		37 677	32.	37 689
17.		37 697	33.	37 682
18.		37 716	34.	—

Dans une autre expérience, où le thermomètre ne fut pas laissé *in situ* pendant l'application des courants, je trouve une augmentation de 0.19 degré.

Je pourrais multiplier ces expériences qui donnent toujours une augmentation de la température buccale ou anale de 0.2-0.4 degré.

M. Somerville, qui a trouvé dans des conditions analogues une élévation de 0.2 à 0.7 centigrade (0.5-1.5 Fahrenheit), dit (*l. c.*) :

« This rise of temperature is undoubtedly due to the action of high frequency currents on the vaso-motor system, which, under the influence of the currents, permits of increased peripheral circulation. Indeed... there must be a dilatation of the deeper vessels also. This doubtless explains why the blood-pressure, as shown by the sphygmometer is lowered. »

M. Somerville donne pour la diminution de la tension artérielle la même explication que j'ai donnée plus haut. Mais il explique l'élévation de la température par une action des courants sur le système vaso-moteur. Je crois que cette explication est erronée.

Une élévation de température ne peut se produire dans le corps animal que dans les deux cas suivants :

1° La perte de chaleur est diminuée;

2° La production de chaleur est augmentée.

M. Somerville a démontré, dans son remarquable travail, que le dégagement de chaleur a augmenté. Et comme avec cela la température du corps a encore augmenté, nous devons en conclure que la production de chaleur a augmenté considérablement.

Ceci établi, nous demandons d'où vient cette chaleur?

Ici nous avons à considérer deux causes possibles : une cause physiologique et une cause physique.

Quoique la possibilité d'une cause physiologique ne saurait être niée, elle nous conduit à tant de difficultés que nous préférerons une explication sur des bases purement physiques.

Nous la trouvons dans l'action calorifique du courant.

L'action calorifique — l'effet Joule — est insignifiante avec les courants galvaniques et les courants faradiques. Mais les courants de haute fréquence ont un effet Joule fort appréciable, grâce à leur intensité énorme.

L'énergie dépensée dans un conducteur sans self-induction et sans capacité est simplement égal à i^2R, où i est l'intensité du courant mesurée avec un ampèremètre thermique et R est la résistance. Mais si le conducteur possède de la self-induction ou de la capacité, cette formule ne saurait être appliquée. Dans un travail antérieur[1], j'ai décrit les effets produits par la capacité du corps humain. J'ai mesuré cette capacité qui est de l'ordre de 0,0001 mikrofarad. La théorie

(1) Wertheim Salomonson, *Pflüger's Archiv f. d. Ges. Physiologie*, 1901, Band 85, S. 550.

nous conduit à une formule pour la résistance apparente d'un circuit possédant de la capacité, que j'ai donnée dans le même travail. Mais mieux vaut déterminer expérimentalement l'énergie dépensée dans le circuit du corps. Si l'on met une résistance dépourvue de self-induction et de capacité dans le circuit au lieu du corps humain, l'énergie dépensée ne change que très peu, même en variant la résistance dans des limites assez grandes (par exemple, entre 50 à 1 000 ohms). Ceci veut dire que le coefficient de transformation de l'énergie primaire en énergie de courant de haute fréquence reste constante, quoique la résistance varie. En mettant dans le circuit d'utilisation deux lampes de 16 bougies et de 110 volts en série, les deux lampes s'allument vivement. La lecture de l'ampèremètre thermique donne alors 510 mA. La résistance chaude des lampes est de 240 ohms, soit 480 ohms pour les deux. Ceci donne une énergie dépensée de 120 watts par seconde. Nous pouvons admettre que le corps humain absorbe dans les mêmes circonstances aussi 120 watts par seconde, soit 72,000 wattssecondes en dix minutes, soit enfin 17 calories. Mettons la capacité thermique spécifique du corps à 0.9, alors le corps du sujet, qui pesait 67 kilos, sera chauffé de $\frac{17}{67 \times 0.9} = 0.28$ degré.

Nous avions trouvé que la température avait actuellement monté de 0.21 degré. Mais comme nous savons que le corps a perdu une notable quantité de chaleur par suite de la dilatation des vaisseaux superficiels, nous pouvons formuler notre première conclusion :

La température du corps monte lorsqu'on le soumet à l'action des courants de haute fréquence. Le corps dégage en même temps plus de chaleur. L'accroissement de chaleur dans le corps provient probablement de l'effet Joule des courants appliqués.

Au commencement de cette communication, j'ai déjà indiqué que certaines actions physiologiques observées dépendent probablement de cet afflux de chaleur. La diminution de la tension artérielle en dépend certainement. J'en conclus que nous avons le droit de supposer qu'une partie des effets curatifs généraux des courants de haute fréquence dépendent de l'augmentation locale ou générale de la température du corps.

Nous devons en excepter l'action de l'effluve, de l'électrode condensateur. Pour les applications bipolaires avec électrodes humectés, le lit condensateur, les applications monopolaires avec le résonateur d'Oudin, les considérations énoncées plus haut me semblent être valables.

LUPUS DE LA CONJONCTIVE ET DE LA CORNÉE

GUÉRI PAR LA RADIOTHÉRAPIE

Par les Drs **AUBINEAU** et **CHUITON** (Brest).

Le lupus de la conjonctive est une affection très rare et ne représente environ qu'un cinquième des cas de tuberculose de la conjonctive. Il se développe généralement chez des sujets affectés de lupus dans le voisinage de l'œil; ses caractères cliniques le distinguent des autres formes de tuberculose conjonctivale.

Le traitement local le plus usité dans la conjonctivite lupique consiste dans des cautérisations ignées faites dans un but irritatif et non destructif; mais ce traitement donne le plus souvent des résultats insuffisants, n'empêche pas toujours l'extension du processus à la cornée et reste subordonné au traitement diététique qui est le traitement principal.

En 1903, Sydney Stephenson(1) publie le premier cas de tuberculose conjonctivale traité par la radiothérapie; l'affection guérit après treize séances sans laisser de cicatrice apparente.

A propos de ce cas, Villard(2), dans son remarquable travail sur la tuberculose de la conjonctive, rappelle que la radiothérapie doit être employée avec la plus grande prudence.

Birsch Hirschfeld(3) a rapporté trois observations où l'emploi des rayons X en ophtalmologie avait provoqué des accidents (lésions vasculaires, lésions maculaires, dégénérescence vacuolaire des cellules ganglionnaires) reproduits expérimentalement chez le lapin. Le professeur de Lapersonne(4) se refuse à traiter par les rayons X les

(1) Sydney Stephenson. — *British medical Journal*, 6 juin 1903.
(2) Villard. — *Annales d'oculistique*, t. CXXXIV, p. 87, 1905.
(3) Birsch Hirschfeld. — *Graefes Archiv f. Ophtalm.*, t. LIX, 1905.
(4) Lapersonne. — *Presse médicale*, 1905, p. 44.

tumeurs malignes du limbe scléro-cornéen parce que, dit-il, il n'y a, en pareil cas, aucun moyen de protection pour l'œil.

Depuis l'observation publiée par Stephenson en 1903, nous n'avons pas trouvé dans la littérature ophtalmologique d'autre essai de radiothérapie en ce qui concerne la tuberculose conjonctivale.

En 1906, Lundsgoard[1] a eu recours à la photothérapie et a obtenu des guérisons complètes.

Dans l'*Encyclopédie française d'ophtalmologie* (t. V, 1906), il n'est pas fait mention de radiothérapie au chapitre de la tuberculose conjonctivale.

Nous croyons donc intéressant de rapporter l'observation qui suit :

Observation. — Jeanne Le G..., âgée de quinze ans, fille unique et bien constituée; ses parents vivent et sont en parfaite santé; ses antécédents personnels n'offrent rien de particulier jusqu'en 1903; à cette époque, elle présente sur le nez des lésions qui ont tous les caractères du lupus. — En 1904, alors que le lupus du nez est en évolution, l'œil gauche devient rouge; la persistance des phénomènes oculaires et le trouble commençant de la vision de l'œil gauche amènent Jeanne Le G... à la Clinique ophtalmologique de l'Hôpital civil, le 5 août 1905.

Voici ce que nous constatons : en abaissant la paupière inférieure gauche, on remarque que la conjonctive bulbaire présente au-dessous de la cornée, sur une largeur d'environ un centimètre, une surface jaune rougeâtre qui s'étend jusqu'au cul-de-sac inférieur *(voir fig. 1)*; la lésion a envahi la cornée qu'elle recouvre jusqu'au bord inférieur de la pupille en formant une sorte de pannus épais et blanc jaunâtre. Sur la conjonctive malade se voient de petites ulcérations séparées par du tissu bourgeonnant inégal et déchiqueté. Pas d'adénopathie. $V = \frac{2}{3}$.

L'aspect des lésions, joint à la concomitance du lupus caractérisé du nez, ne laisse aucun doute sur le diagnostic ; il s'agit d'un lupus de la conjonctive avec envahissement de la cornée.

Nous pratiquons des cautérisations ignées légères, et ordonnons de simples lavages à l'eau bouillie.

20 août 1905. — Un changement favorable s'est produit et la lésion a tendance à se cicatriser.

5 septembre 1905. — L'amélioration est de courte durée, malgré de nouvelles cautérisations ignées. Le tissu malade prolifère de nouveau ; il présente trois petits nodules jaunâtres, translucides, de 2 à 3 millimètres, qui ressemblent aux tubercules lupiques de la peau, plutôt qu'aux granulations habituelles de la tuberculose conjonctivale. En même temps, la lésion s'est accentuée; elle s'étend plus haut sur la cornée, ce qui réduit la vision à 1/20; elle a dépassé le cul-de-sac inférieur, ce qui nous empêche de continuer les cautérisations ignées, de peur d'adhérences.

(1) Lundsgoard, *Klinische Monatsblätter Augenheilkunde*, vol. XLIV, 1906

20 octobre 1905. L'emploi des sels d'argent (nitrate, protargol, collargol) ne donne que des modifications passagères. La lésion reste stationnaire et n'entre pas en voie de cicatrisation : la malade est alors soumise à la radiothérapie.

Du 20 octobre 1905 au 15 mars 1906, Jeanne Le G... est soumise à cinq séances de radiothérapie, de la façon suivante : le corps étant commodément installé dans un fauteuil de dentiste, la tête bien assujettie, les rayons sont dirigés une première fois sur toute la partie antérieure de l'œil, afin de

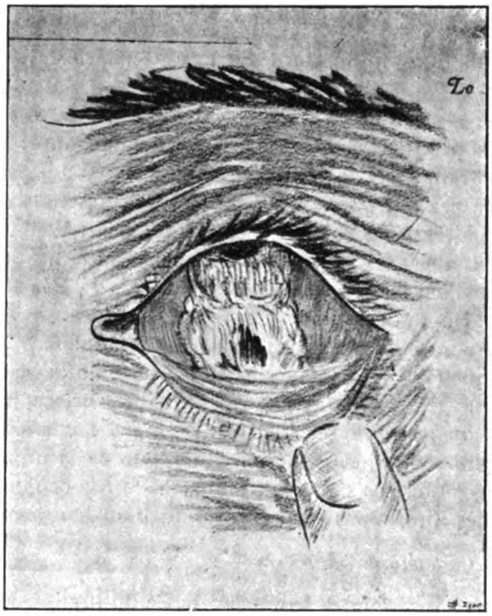


Fig. 1.
Avant le traitement.

frapper l'œil dans son axe antéro-postérieur. Nous nous servons pour cela d'un localisateur Dean et la quantité de rayons absorbés est de 5 unités H avec des rayons n° 7 au radiochromomètre de Benoist.

Après trois semaines, l'œil n'ayant rien présenté de particulier, si ce n'est une amélioration fonctionnelle signalée par la malade, nous procédons à une nouvelle application de Rayons X, mais faite de telle sorte que seule la partie antérieure de l'œil soit soumise aux radiations de l'ampoule. Ceci fut assez facile à obtenir à l'aide du même localisateur Dean, placé perpendiculairement à la partie antérieure du globe oculaire. Trois autres applications furent faites de la même façon, à trois semaines d'intervalle, en pre-

nant le globe oculaire de bas en haut, de haut en bas et de la partie externe à la partie interne.

Nous avons évité de la sorte de faire absorber au fond d'œil une quantité trop considérable de rayons.



Fig. 2.

Après le traitement.

15 mars 1906. Après ces cinq séances de radiothérapie, nous constatons une amélioration très nette au niveau de la cornée et de la *conjonctive*. Sur la cornée, la lésion se limite en haut par une zone franchement cicatricielle qui dégage le champ pupillaire. La vision est remontée à 1/10. La

conjonctive malade a pris une teinte blanchâtre et sa surface se régularise.

Jusqu'en décembre 1906, encouragés par le résultat obtenu nous continuons à tenir l'œil sous l'influence des rayons X en faisant tous les mois de la même façon que précédemment des séances de 2 et 3 unités H.

5 décembre 1906. L'amélioration n'a fait que progresser; elle est objective et subjective. La conjonctive bulbaire tend à reprendre son aspect normal, sauf au voisinage immédiat de la cornée où l'on voit une teinte bleuâtre analogue à celle des cicatrices épisclérales; la cornée a totalement perdu son aspect panneux. La malade accuse une hausse de la vision qui est de 1/8.

Jusqu'en avril 1907, Jeanne Le G... vient nous voir seulement de loin en loin et nous ne la soumettons que deux fois pendant très peu de temps à l'action des rayons X (environ 1 à 2 unités H chaque fois).

6 avril 1907. Un examen superficiel ne permet pas de voir que l'œil gauche a été malade (*voir fig.* 2). L'éclairage oblique est nécessaire pour remarquer sur la cornée un trouble superficiel qui n'empêche pas le reflet cornéen. La conjonctive qui avoisine la cornée forme une zone un peu plus sombre, mais, au-dessous de cette zone la muqueuse a repris son aspect absolument normal jusqu'au cul-de-sac; à ce niveau existe une bride cicatricielle qui témoigne que la lésion avait franchi le cul-de-sac. Les mouvements de l'œil ne sont pas gênés. La vision est de 1/5.

En résumé, l'emploi des rayons X nous a donné une guérison complète; l'amélioration a été progressive et relativement rapide. Les résultats ont dépassé toute espérance. Pendant toute la durée du traitement radiothérapique, l'œil n'a présenté ni réaction ni inflammation. Nous regrettons de n'avoir pas employé la radiothérapie dès le début, ce qui nous eût sans doute permis de conserver la vision constatée au premier examen (1).

(1) Le lupus du nez, traité concomitamment par les rayons X, est complètement guéri, comme le montre la photographie (*fig.* 2).

L'ÉLECTROMÉCANOTHÉRAPIE

Par le Dr A. LAQUERRIÈRE.

J'ai proposé d'englober sous la rubrique générale d'électromécanothérapie(1) toutes les applications électriques destinées à produire du mouvement (par contraction musculaire), soit afin de réaliser la gymnastique du muscle, soit afin de mobiliser une articulation.

Des « notes préliminaires » sur ce sujet, encore qu'incomplètement publiées, ont eu le don de soulever des protestations(2). Je suis heureux que les *Archives* veuillent bien imprimer dès maintenant mes communications au Congrès de l'A.F.A.S., qui ont l'avantage de former un tout complet; les auteurs des critiques qui m'ont été adressées pourront donc se faire une opinion autrement que sur les pages de début d'un travail inachevé; je verrai ensuite à leur répondre.

L'Électricité agent de gymnastique (électromécanothérapie)(3). — L'électricité est, avec la volonté, le seul agent capable de produire des contractions musculaires.

Depuis Duchenne (de Boulogne), cette action excito-musculaire a été largement utilisée; il est d'ailleurs important de remarquer que les courants électriques jouent — et Duchenne, qui d'abord avait cru que seule la gymnastique musculaire intervenait dans les résultats qu'il observait, constata bien vite que la contraction n'était pas seule en cause — un rôle anesthésique, circulatoire, trophique, que nous

(1) Ce terme avait été créé par M. Gaiffe, le distingué constructeur, pour désigner un appareil; mais j'ai cru bon de le reprendre pour différencier un ensemble de procédés ayant un but spécial bien défini; on dit de même : galvanocaustique chimique, ionothérapie électrique, etc.

(2) Rochard et P. de Champtassin, Le traitement des atrophies musculaires par la méthode « des résistances progressives » et l'électromécanothérapie (*Gazette des hôpitaux*, 8 août 1907).

(3) Communication à la Section d'électricité médicale du Congrès de l'A.F.A.S., Reims, 1907.

n'avons pas le droit de négliger et qui fait qu'en nombre de cas, en associant un courant électrique et une contraction musculaire, que celle-ci soit obtenue par mouvement volontaire (mécanothérapie active) ou par le courant lui-même (électromécanothérapie), on obtiendra des résultats supérieurs à un simple exercice gymnastique.

Mais je n'envisagerai ici(1) que le rôle excito-moteur de l'électricité. Dans les *névrites,* dans les *poliomyélites antérieures de l'enfant et de l'adulte,* les interruptions de courant continu permettent de faire travailler le muscle à une période où toute contraction volontaire, et par conséquent toute mécanothérapie active, est impossible. Je n'ai pas d'ailleurs expérimenté, ce que je me propose de faire tout prochainement, la galvanisation oscillante(2) de Bordet, qui me paraît capable d'étendre encore le champ de l'électromécanothérapie.

Un point très important est à signaler, c'est qu'il faut soigneusement éviter, quand on traite un muscle profondément altéré, d'exciter ses antagonistes sous peine d'augmenter la tonicité des dits antagonistes et d'augmenter ou de créer des déformations; il est donc nécessaire, si l'hypoexcitabilité du muscle malade rend indispensable l'usage de fortes intensités, de placer, comme le recommandait Duchenne, les deux électrodes sur le muscle lui-même, de façon à éviter toute diffusion du courant.

Dans les *impotences,* suites de trauma, dans les diverses *atrophies musculaires* sans R.D., les chocs espacés d'induction donnent de bonnes excitations musculaires; mais, dans nombre de cas, comme le Prof. Bergonié le signalait dès 1894, il y a tout intérêt à employer des courants ondulés(3), qui donnent des contractions se rapprochant beaucoup plus de la contraction physiologique.

Dans ces cas, on fait, sans la volonté du sujet, réaliser au muscle une véritable gymnastique. D'autre part, une règle aussi ancienne que l'athlétisme lui-même veut que l'on fasse de l'entraînement, c'est-à-dire qu'on augmente progressivement l'effort à accomplir : j'ai donc eu l'idée, dans ces cas, d'associer la mécanothérapie active au courant électrique, je n'ai pas besoin ainsi de la volonté ni de l'intelligence du sujet, — j'ai les actions analgésiques circulatoires et trophiques de l'électricité, — je me conforme, le muscle accomplissant une contraction progressive qui déplace le segment du membre, à la recomman-

(1) Voir LAQUERRIÈRE, Le rôle de l'électrothérapie dans les accidents du travail (Communication au Congrès de l'A.F.A.S., Reims, 1907).

(2) BORDET, *Archives d'électricité médicale,* juillet 1907.

(3) LAQUERRIÈRE, Présentation d'un appareil d'électromécanothérapie (Congrès de l'A.F.A.S., Lyon, 1906).

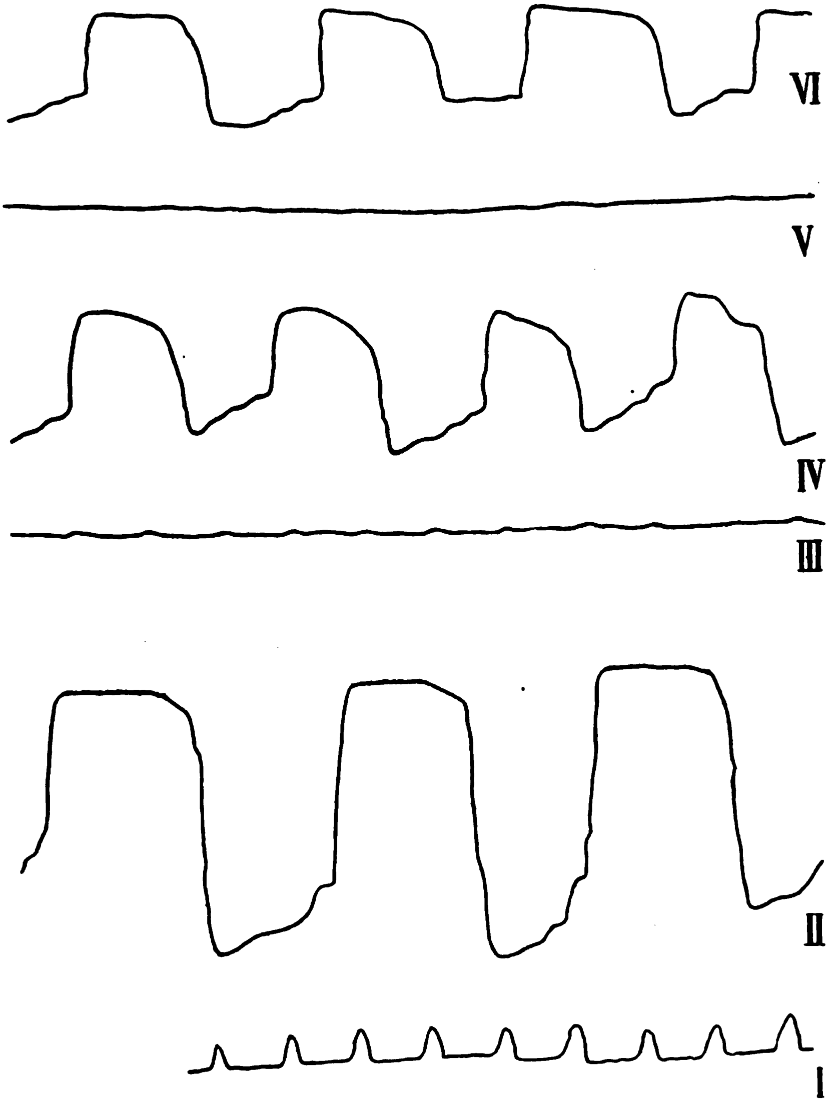


Fig. 1.

Muscle fléchisseur des doigts. Enregistrement des mouvements du médius obtenus avec appareil faradique portatif de la maison Gaiffe. Bobine à gros fil enfoncé au maximum.

I. Secousses espacées sans résistance; — II. Interruptions rapides, courant progressivement augmenté et diminué, sans résistance; — III. Secousses espacées avec résistance de 100 grammes; — IV. Interruptions rapides, courant progressivement augmenté et diminué, avec résistance de 100 grammes; — V. Secousses espacées avec résistance de 150 grammes; — VI. Interruptions rapides, courant progressivement augmenté et diminué, avec résistance de 150 grammes.

dation de Bergonié, de réaliser une contraction se rapprochant autant que possible de la contraction normale, — et enfin je puis augmenter progressivement la résistance de l'appareil de mécanothérapie, soumettant ainsi le muscle à un véritable entraînement.

MM. Rochard et de Champtassin ont, dans ces *dernières années*(1), insisté avec juste raison sur l'application à la thérapeutique de l'entraînement musculaire, et la publication de leurs travaux de mécanothérapie pure aurait certainement contribué à me donner plus de confiance, si j'en avais eu besoin, dans la pratique de l'électro-mécanothérapie sur résistance. Il est d'ailleurs indispensable, dans l'emploi des résistances, d'utiliser des courants rythmés ayant une certaine durée, de façon que la contraction, en s'établissant progressivement, ait le temps de vaincre l'inertie du système, un coup d'œil sur quelques graphiques suffit à montrer toute la différence qu'il y a d'abord sans résistance, et surtout avec résistance, entre l'excitation produite par un choc électrique isolé et celle déterminée par des séries périodiques de décharges progressives *(fig. 1)*.

L'ÉLECTROMÉCANOTHÉRAPIE PROCÉDÉ DE RÉÉDUCATION(2). — MM. Rochard et de Champtassin ont communiqué à l'Académie de médecine(3) un travail des plus remarquables sur « le traitement des atrophies musculaires consécutives aux épanchements articulaires par la méthode du travail musculaire avec progression de résistance ». Je rappelle en passant que Planet, au Congrès de Liège, avait déjà signalé la grosse importance du traitement de l'atrophie dans la cure par l'électricité de l'hydarthrose du genou; mais je veux surtout insister sur ce point, c'est que le Prof. Berger, dans son rapport, d'ailleurs des plus élogieux, sur le procédé de MM. Rochard et de Champtassin, déclare qu'il n'est pas toujours applicable quand le sujet n'y met pas une bonne volonté suffisante.

C'est en partie cette affirmation qui m'a poussé à faire connaître l'association de l'électricité et la mécanothérapie, association que j'aurais voulu étudier d'abord un peu mieux au point de vue physiologique; mais j'ai pensé qu'il fallait faire connaître qu'avec l'adjonction d'un courant électrique, leur procédé était applicable à tous les cas.

(1) Le texte exact apporté au Congrès était *dans ces derniers temps;* j'ignorais alors l'existence d'un certain nombre de leurs travaux, dont le premier remonte à 1904.
(2) Communication de l'A.F.A.S., Reims, 1907.
(3) 20 mars 1906.

J'ai pour habitude de me passer absolument de la volonté du sujet. L'électromécanothérapie donne des contractions musculaires sans faire intervenir les centres volontaires, et elle peut même en donner, *malgré l'intervention de ces centres,* en sens contraire.

Dans les *paralysies hystériques,* quand il n'y a aucune espèce de mouvement, on ne peut utiliser aucune mécanothérapie active, mais le meilleur moyen de convaincre le sujet est de faire la rééducation de son cerveau et de lui montrer que ses muscles se contractent, accomplissent des mouvements, soulèvent des poids, etc.; une fois cette conviction obtenue, il sera, dans beaucoup de cas, relativement facile de lui apprendre à coordonner un effort avec la contraction électrique qu'il voit, et peu à peu de réduire de plus en plus l'excitation électrique de façon que seul le mouvement volontaire intervienne.

Différentes *impotences d'habitude* sont également justiciables de la même rééducation; le sujet a perdu l'habitude de certains mouvements (par exemple après un trauma qui a nécessité le port d'un appareil, dans les suites d'accidents de travail quand, ce qui arrive trop souvent(1), le blessé est resté longtemps sans traitement sérieux), il les fait maladroitement et éprouve dès qu'il veut les accomplir une fatigue douloureuse qui le décourage.

En particulier, lorsqu'il a pris l'habitude d'accomplir des mouvements non pas de la façon normale, mais en utilisant certaines contorsions qui lui permettent de réaliser le but cherché, sans faire travailler les muscles qui normalement devraient entrer en jeu, il est parfois impossible, si le sujet n'est pas suffisamment intelligent, ou ne met pas assez de bonne volonté, de le rééduquer.

L'électromécanothérapie permet à l'opérateur de faire travailler, comme il l'entend, tel groupe déterminé et rien que ce groupe. Il faut d'ailleurs savoir qu'en certains cas il sera indispensable, quand on voudra passer du mouvement électrique au mouvement volontaire, de prendre le membre dans une gouttière d'appareils de mécanothérapie de façon à bien obliger le malade à exécuter correctement le mouvement et à ne pas retomber dans ses contorsions anciennes.

De même, dans certaines *suites de névrites ou de paralysies infantiles,* on trouve des muscles qui restent atrophiés bien qu'ils obéissent à la volonté et que leurs réactions électriques soient normales; il s'agit là encore souvent d'impotence d'habitude, le sujet ne sachant plus

(1) Laquerrière, Réflexions sur le rôle de l'électrothérapie dans les accidents du travail (Congrès de l'A.F.A.S., Lyon, 1906.)

se servir de certains muscles dans les usages courants. Chez les enfants la rééducation par le mouvement volontaire seul peut être difficile; il est, au contraire, très facile par l'électromécanothérapie, en localisant bien le courant sur le muscle, d'abord de remédier à l'atrophie et ensuite de réapprendre au malade à utiliser son muscle.

L'électromécanothérapie est encore indiquée quand le *muscle est douloureux* ou devient rapidement douloureux sous l'influence de l'effort, parce que le courant, d'une part, favorise la circulation et, d'autre part, produit une action analgésique, ce qui facilite singulièrement la gymnastique.

Enfin, l'électromécanothérapie paraît capable de prévenir, dans les cas où il n'y a pas de mouvements volontaires, les *troubles articulaires* que l'immobilisation produit très vite, et elle peut être utilisée dans différentes affections des jointures (l'hydarthrose, par exemple); elle a alors l'avantage de ne pas obliger la volonté du sujet à intervenir(1).

∴

Ces deux communications me paraissent suffisantes pour montrer que l'électromécanothérapie est loin d'être une chose nouvelle (je n'ai fait qu'appliquer un mot nouveau, mais le véritable emploi de l'électricité pour produire des contractions musculaires remonte à Duchenne), elle n'est pas du tout l'adaptation « électrique » de la méthode de MM. Rochard et de Champtassin.

Elle admet, comme l'a fait Duchenne, que les autres actions de l'électricité s'ajoutent à l'action gymnastique, mais cette action gymnastique était admise dès les premiers travaux de Duchenne(2).

Elle cherche, depuis que le Prof. Bergonié a signalé l'importance de ce point, — et il est inexact de dire « que le premier appareil produisant réellement un courant croissant et décroissant imitant la

(1) M. le Prof. Bergonié a, au Congrès de Reims, annoncé qu'il traitait systématiquement les raideurs articulaires et les pseudo-ankyloses par l'excitation alternative (avec le nouvel appareil de Gaiffe d'électromécanothérapie à deux prises de courant) des extenseurs et des fléchisseurs.

(2) « Je ne puis passer à côté de cette évolution sans songer à celle qui se faisait parallèlement, presque à la même époque, dans l'esprit de Duchenne (de Boulogne), qui, cherchant à refaire des muscles atrophiés par la gymnastique des contractions faradiques, disait quelques années plus tard que l'exercice ne suffisait pas à expliquer ce qu'il constatait, et que si les nerfs trophiques n'existaient pas, il faudrait les inventer. » (Oudin, Discours au banquet du Dr Tripier, juin 1907.)

contraction volontaire ait été présenté en septembre 1906 » (1), — à réaliser une contraction se rapprochant autant que possible de la normale, et il est tout à fait exagéré de soutenir qu'il y a eu récemment une « transformation » dans le traitement des affections musculaires par l'électricité; si cette transformation a eu lieu, elle remonte au rhéostat ondulant de Bergonié.

Mais, en réalité, les auteurs qui m'ont critiqué ont cru que je voulais désigner par le terme d'électromécanothérapie l'association de l'électrothérapie et de la mécanothérapie. Cette association, qui ne constitue qu'une faible partie de ce que j'ai appelé électromécanothérapie, n'avait pour but que d'obtenir, comme le voulait Bergonié, des contractions se rapprochant autant que possible de la contraction normale; elle se proposait aussi de remédier à la difficulté, que m'avaient plusieurs fois signalée des médecins mécanothérapeutes, de passer de la mécanothérapie passive à la mécanothérapie active. Je ne sache pas que la mécanothérapie active appartienne en propre à MM. Rochard et de Champtassin puisqu'en 1901, si j'ai bonne mémoire, j'ai été en pourparlers avec une maison allemande pour acheter un appareil de ce genre. Il est même étonnant que, dans les instituts où l'on soigne des blessés du travail et où l'on fait souvent l'une après l'autre une séance d'électricité et une séance de mécanothérapie, on n'ait pas eu plus tôt l'idée d'associer les deux traitements en une application simultanée.

Il reste cependant un dernier point : ayant fait largement des sports athlétiques, je connais depuis mes années de lycée ce que c'est que l'entraînement; aussi j'avoue que, quand j'appliquais pour la première fois la méthode de l'effort croissant en médecine, je ne pensais nullement avoir fait une découverte (2). Il y a un point commun indéniable dans mes recherches et celles de MM. Rochard et de Champtassin, c'est l'utilisation de « résistance progressive » ; mais, puisque mes publications viennent après les leurs, au lieu de supposer qu'on met en doute « la priorité et la valeur toute personnelle des théories et de la pratique que l'électromécanothérapie voudrait peut-être un jour revendiquer », ils devraient être heureux de constater qu'un électricien voulant utiliser la mécanothérapie arrive à un procédé identique au leur et en

(1) De même, d'ailleurs, qu'il est inexact de dire que la faradisation à interruptions espacées à gros fil ait été donnée comme un progrès en 1906, — puisque Duchenne et Tripier l'employaient avant 1870.

(2) L'usage de *la poulie et des poids qu'on augmente pour régler l'effort* est d'ailleurs indiqué, *en 1894*, par Lagrange : *La médication par l'exercice*, page 353.

conclure — ce à quoi nous souscrivons volontiers — que leur technique paraît à l'heure actuelle la meilleure des mécanothérapies actives.

D'ailleurs, en se plaçant uniquement à leur point de vue, on peut leur affirmer que, quand ils seront convaincus par l'expérience que l'électricité fournit un bon travail musculaire bien localisé sans « atteindre des intensités telles qu'elles seraient inapplicables », ils comprendront que l'électromécanothérapie, loin de diminuer la valeur de leur méthode, la complète, au contraire, en permettant de l'appliquer sans avoir besoin de faire intervenir la volonté du sujet, ce qui forme un avantage dont on appréciera toute l'importance.

SUR

UNE NOUVELLE MÉTHODE DE RADIOGRAPHIE DENTAIRE

APPAREILS POUR SON APPLICATION[1]

Par le Dr J. BELOT,
Assistant de radiologie à l'hôpital Saint-Antoine.

Radiographie dentaire par projection horizontale.

L'utilité de la radiographie en stomatologie n'est plus discutable aujourd'hui; les renseignements que peut fournir ce procédé d'investigation sont des plus précieux dans certains cas.

Malheureusement les méthodes utilisées sont loin de donner, d'une façon habituelle, des résultats aussi satisfaisants qu'on pourrait le souhaiter. Les épreuves manquent souvent de netteté, les dents se superposent, l'interprétation est des plus difficiles.

Je passerai rapidement en revue les principales méthodes mises couramment en pratique, avant de vous exposer en détail une de celles que j'utilise.

Un premier procédé consiste à radiographier de profil toute ou une partie de la moitié inférieure de la tête, en ayant soin de mettre au contact de la plaque la région sur laquelle on désire être renseigné.

A la plaque peut être substituée une pellicule : elle épouse mieux les contours de la région.

L'image obtenue est difficile à lire; les deux maxillaires se superposent, les dents se confondent, l'ensemble manque de netteté. On améliore le résultat en faisant une épreuve stéréoscopique; toutefois, faut-il prendre soin de placer l'ampoule à faible distance du sujet : de cette façon, l'image du maxillaire et des dents les plus éloignées de la plaque est vague et floue. Néanmoins, l'interprétation présente sou-

[1] Communication faite au Congrès de stomatologie (Paris, août 1907).

vent de grandes difficultés, et on ne voit que rarement les détails de structure osseuse.

On peut aussi introduire dans la bouche une pellicule convenablement enveloppée de papier noir, en mettant la couche sensible au contact de la région à radiographier : celle-ci est maintenue en place avec le doigt ou à l'aide d'un appareil quelconque. L'ampoule est placée à distance convenable du côté à radiographier. Ce procédé est incommode : les résultats parfois peu brillants.

La pellicule doit forcément avoir des dimensions très réduites : elle est difficile à mettre en place et à maintenir immobile.

On a proposé, pour remédier à cet inconvénient, d'immobiliser les pellicules à l'aide d'empreintes en stents.

Récemment Darmezin a préconisé le dispositif suivant :

Sur des empreintes en stents, on moule une feuille mince d'aluminium ou de plomb, qui servira à comprimer une pellicule de dimensions appropriées sur la face interne du maxillaire et sera maintenue en place par les maxillaires eux-mêmes, la bouche étant fermée.

Malgré cet artifice, qui exige des préparatifs longs et minutieux, l'image obtenue ne montre que rarement toute la racine et jamais tout le maxillaire : la netteté n'est pas parfaite. Enfin, l'impossibilité de placer la pellicule parallèlement à la face interne des racines des dents, lorsqu'on opère sur le maxillaire supérieur et particulièrement sur les dents de côté, fait que dans ce cas les résultats sont inférieurs à ceux obtenus sur le maxillaire inférieur.

Pour les dents latérales, on peut aussi arriver à un résultat plus ou moins parfait, en mettant en contact avec la joue du côté intéressant, une plaque convenablement enveloppée. Le faisceau de rayons X est dirigé obliquement, à l'aide d'un tube localisant, introduit entre les dents antérieures du sujet.

Ce procédé ne peut s'appliquer à tous les cas : il donne des images souvent très déformées, fatigue le patient ; son application est parfois délicate.

Une dernière méthode sur laquelle je n'insisterai pas, quoiqu'elle ait donné, entre les mains de Bouchacourt, d'excellents résultats, est l'endodiagraphie.

A l'aide d'une ampoule spéciale, le foyer radiogène est introduit dans la cavité buccale et la plaque maintenue extérieurement contre la région à étudier. Sans parler des difficultés d'application qu'offre un tel procédé, je dois faire remarquer que les déformations sont

nécessairement très grandes, étant donnée la faible distance qui sépare l'objet de la source des radiations.

Il est curieux de constater que le procédé dont je vais vous exposer le principe était à peu près inconnu en France il y a un an. En effet, il n'en est pas fait mention, dans quelques travaux récents sur la radiographie en stomatologie. Je ne crois pas qu'il ait été plus répandu en Belgique, car mon collègue et ami le Dr Hauchamps, de Bruxelles, auquel je montrais, il y a un an, les résultats que j'obtenais, en fut tout surpris. Il étudia la méthode et fit, depuis, une très intéressante communication sur ce sujet.

J'ai déjà, à la fin de l'an dernier, exposé sommairement cette méthode, à une réunion de la Société de stomatologie, à propos d'une communication de mon excellent ami le Dr Monnien.

La méthode n'est cependant pas nouvelle : on la trouve rapidement signalée pour la première fois par le Prof. Costa, de Buenos-Ayres, dans une revue de son voyage à l'étranger, parue dans les *Archives d'électricité médicale* en 1905. Il l'a vu pratiquer chez Holzknecht, de Vienne, qui en attribuait la paternité à Kienböck.

Depuis cette époque, nous l'utilisons couramment dans le laboratoire du Dr Béclère quand nous avons des recherches à faire sur les maxillaires ou les dents.

Dans le numéro de septembre 1905 de *Archives of physiological therapy*, on trouve un article de Sinclair Tousay, de New-York, décrivant ce procédé et l'indicateur d'incidence qu'il utilise pour son application.

La méthode consiste à prendre une projection horizontale du maxillaire et des dents, sur une plaque de grandeur convenable mise à plat entre les dents du malade, le côté de l'émulsion en contact avec les dents à examiner.

Supposons que A B *(fig. 1)* représente la dent, et qu'elle soit perpendiculaire à la plaque sensible P P' : portons sur P P' une longueur A C égale à A B, puis réunissons les points C B et prolongeons cette ligne à l'infini. Si nous plaçons un foyer radiogène en un point quelconque de cette ligne C X, nous aurons sur la plaque P P' une image C A en grandeur réelle de la dent B A.

En effet, dans ces conditions, la dent elle-même et sa projection radiographique forment les deux côtés d'un triangle rectangle, dont la base (le rayon C B lui-même) fait avec les deux côtés des angles égaux a a' valant chacun 50 grades

$$a = a' = 50 \text{ grades.}$$

Ce triangle est donc *isocèle,* et, par suite, la dent et son image sont égales en longueur.

Cela ne veut pas dire que l'image n'est pas déformée dans son ensemble; elle subit au contraire une double déformation.

Elle est forcément élargie et il est inutile d'insister sur ce fait; en plus, quoique projetée en vraie grandeur, elle subit dans son ensemble une déformation d'autant plus accentuée que le foyer radiogène est moins éloigné d'elle, et que l'on se rapproche davantage de l'extrémité en contact avec la plaque.

Il suffit pour s'en rendre compte de mener un rayon quelconque

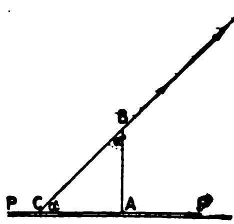


Fig. 1.
Principe de la méthode.

X R, par exemple, partant du foyer X et allant à la plaque P P' en passant par la dent *(fig. 2).* L'angle b est plus grand que l'angle a

$$b > a$$

et l'angle b' plus petit que l'angle a'

$$b' < a'$$

or $a = a'$, donc b n'est pas égal à b', le triangle n'est plus isocèle; l'image doit être déformée en ce point.

La construction de la projection (en plan) de la ligne a b le montre avec clarté.

Il est bien certain que si l'on prend soin de placer le foyer radiogène à 25 centimètres des dents radiographiées, cette déformation est pratiquement nulle, donc négligeable.

Comment appliquer la méthode? D'une façon fort simple.

Supposons qu'il s'agisse de radiographier les dents de la partie antérieure du maxillaire supérieur. On a eu soin de prendre une feuille de carton assez grande, sur laquelle on a tracé le schéma

représenté figure 1, en donnant à A B la hauteur des dents considérées (racine comprise) ou des dents et du maxillaire, si l'on désire plus spécialement obtenir ce dernier. On le découpe ensuite suivant la ligne C X et on le replie suivant la ligne A B sur laquelle on doit empiéter un peu à cause de l'épaisseur des lèvres ou des joues.

On fait mordre au patient une petite plaque 4 1/2 × 6 ou 6 × 6 1/2 par exemple, préalablement enveloppée dans deux épaisseurs de papier noir aiguille.

On la dispose de telle sorte que le bord libre des dents repose

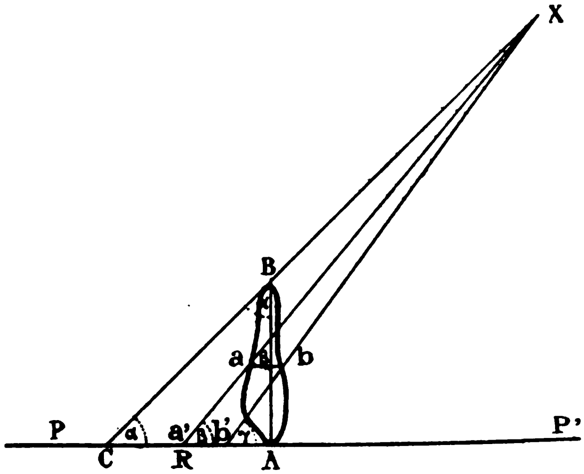


FIG. 2.
Schéma des déformations produites.

sur la couche sensible, et que la plaque, tout en débordant en avant, soit suffisamment enfoncée dans la bouche pour que la projection des dents puisse la rencontrer. On place alors le triangle de carton perpendiculairement au plan de la plaque, de façon que son côté inférieur prolonge en avant le plan de la plaque, et que la partie repliée soit en contact avec le milieu de la lèvre supérieure; la base donne la ligne sur laquelle doit être placé le foyer radiogène, c'est-à-dire l'anticathode.

Un éloignement de 25 à 30 centimètres est ordinairement suffisant, et j'ai obtenu d'excellents résultats en donnant à la pose 30 à 40 secondes de durée suivant les cas : le temps de pose varie avec l'appareillage.

La radiographie des parties latérales s'obtient de façon nalogue : la plaque est mordue par les dents étudiées, le foyer est placé de côté en incidence convenable.

Pour le maxillaire inférieur, il suffit de mettre la plaque, gélatine en dessous, et le foyer dans la position correspondante.

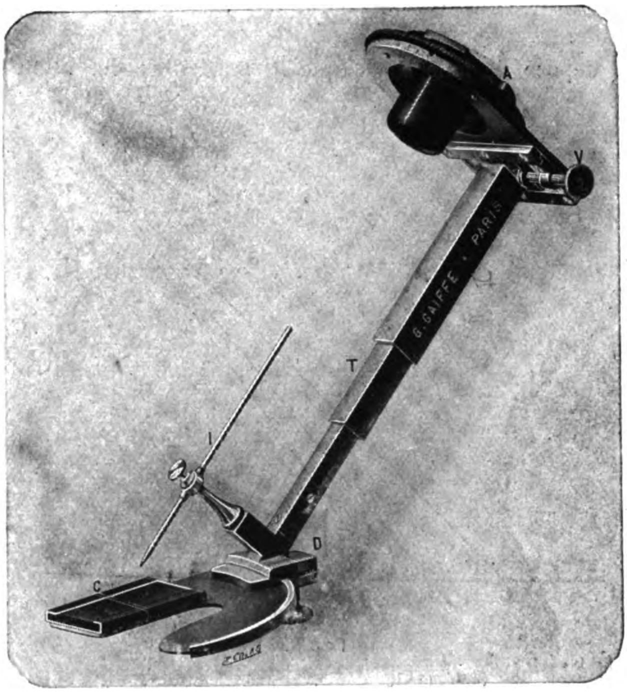


Fig. 3.

Vue d'ensemble de l'appareil, dernier modèle (1).

Il faut donc, pour radiographier tout un système dentaire, faire successivement six épreuves.

On peut aussi *obtenir une image stéréoscopique;* la difficulté réside dans l'immobilité du patient, mais on peut la réaliser à l'aide d'un appui-tête ou d'une bande de *Robinson.* Cette méthode peut donner de très précieux renseignements sur la direction des dents incluses, etc. En effet, la radiographie simple nous montre bien si la dent est

(1) Construit par Gaiffe.

dirigée vers la droite ou vers la gauche; seule la stéréoscopie nous renseigne sur sa direction antérieure ou postérieure.

Telle que je viens de vous l'exposer, la méthode est réduite à sa plus grande simplicité.

Si le triangle de carton possède l'avantage d'être à la portée de tous, je dois vous avouer qu'il est d'un emploi assez délicat. En effet, il ne permet qu'une mise en place très approximative du foyer radiogène



Fig. 4.
Maxillaire supérieur, dents antérieures.

parce qu'il se tort et suit plus ou moins difficilement le plan de la plaque.

On ne peut viser l'anticathode parce que l'on manque de points de repère. On fait de l'à peu près, on procède par tâtonnements et on perd beaucoup de temps.

Je me suis efforcé d'obvier à ces inconvénients en faisant construire le petit appareil que je vous présente.

Le petit modèle, le plus simple, se compose de deux parties : un indicateur d'incidence amovible et un porte-plaques.

Ce dernier admet des plaques de toutes dimensions inférieures à 6 × 6 1/2 et se prolonge, en dehors de la bouche, en avant et latéralement. Au besoin, la plaque peut être maintenue sur la lame inférieure du porte-plaques par un simple caoutchouc.

L'indicateur d'incidence est constitué par un tube métallique formant lunette et faisant avec son support un angle de 50 grades. Il peut s'élever ou s'abaisser parallèlement à lui-même par allongement de sa tige de fixation. Cette dernière porte à son extrémité un petit pied muni d'un ressort plat permettant de rendre tout cet indicateur solidaire du porte-plaque. Le dispositif est tel que, quelle que soit la disposition de cet indicateur, le tube-lunette fait toujours avec le plan du porte-plaque un *angle de 50 grades*.

Un miroir articulé fixé à la tige-support permet d'observer la lumière du tube viseur.

Pour l'usage, on marque sur la peau du patient un point correspondant au sommet de la racine de la dent ou des dents que l'on désire radiographier. On met le porte-plaque en place et on fixe sur lui, en position convenable, ordinairement en face du milieu de la région, l'indicateur d'incidence. Le miroir étant rabattu, on vise à l'aide du tube, en le levant ou en l'abaissant, le point marqué sur la peau. Le tube est alors immobilisé, le miroir déplacé de façon à montrer nettement la lumière du tube. Il ne reste plus qu'à mobiliser l'ampoule, placée par exemple à 20 centimètres de la région, jusqu'à ce que le milieu de l'anticathode corresponde à l'axe du tube. On enlève alors l'indicateur et on procède à l'exposition de la plaque.

On retourne tout le système pour le maxillaire inférieur.

Je dois dire, pour rassurer les plus timides, qu'étant données la distance du foyer à l'objet (25 centimètres) et la faible hauteur de ce dernier (3 à 4 centimètres), l'excellence du résultat n'est pas sensiblement modifiée par une légère erreur dans la mise en place de l'ampoule.

Ce dispositif a l'avantage d'être peu encombrant et peu dispendieux : j'ai constaté qu'à l'usage, il est parfois d'une application longue et difficile. Il faut une grande habitude pour retrouver l'anticathode dans la lumière du tube ; cette opération devient impossible si l'ampoule est usagée : la coloration du verre masque le disque anticathodique.

Aussi ai-je fait réaliser, par la maison Gaiffe, un autre appareil, dit *automatique*, supprimant de façon absolue tout tâtonnement. Il s'adapte sur mon localisateur; il a l'inconvénient de nécessiter cet instrument.

Au fond, le localisateur est une enveloppe opaque aux rayons X, contenant l'ampoule radiogène et assurant le centrage absolu du foyer d'émission par rapport à l'orifice d'utilisation.

Sur celui-ci se monte un ajutage supportant, à l'aide d'une tige extensible, un plateau de forme spéciale jouant le rôle de porte-plaques. Celui-ci peut occuper toutes positions par rapport au support, selon les régions à radiographier. Le dispositif est tel que la position est toujours optima : localisateur, porte-plaque, support, formant un tout rigide. Il suffit de charger le porte-plaque et de l'introduire dans la bouche du patient après avoir eu soin d'approprier l'ensemble à la région à radiographier (antérieure, latérale, etc.).

Un système de chariotage à déplacement parallèle V rend facile l'obtention d'épreuves stéréoscopiques.

Les images sont nettes et fouillées; elles montrent non seulement les dents, mais aussi une notable partie du maxillaire.

Dans ces conditions, la radiographie devient un des meilleurs éléments de diagnostic dans les cas d'un diagnostic difficile.

Elle sera précieuse pour les affections osseuses des maxillaires : la netteté de structure obtenue permettra de déceler l'existence d'une ostéite, d'un sarcome, d'exostose et de toute lésion s'accompagnant d'une modification de la densité du tissu osseux.

Les lésions traumatiques consécutives à une intervention, telle que la fracture du bord alvéolaire, se révéleront sur la plaque.

D'autre part, on pourra appliquer cette méthode à la recherche des dents ectopiées et incluses; elle montrera l'existence ou l'absence de germe, notion importante à connaître pour la conduite à tenir dans l'application d'un appareil de redressement.

Chaque fois qu'il existera une anomalie de nombre, elle pourra rendre des services.

Dans les cas d'extraction difficile, elle sera utile en indiquant le nombre, les dimensions, la forme et la direction des racines. Elle renseignera sur la direction d'une dent dont on ne voit apparaître que la couronne, permettra la recherche du reliquat radiculaire dans les ablations incomplètes.

Dans certains cas, il sera possible de constater l'existence de nodule pulpaire (odontolithe). La méthode rendra des services pour la recherche des fragments d'instruments brisés dans le canal radiculaire.

Dans les cas d'atrésie du maxillaire, on pourra découvrir les dents supplémentaires et s'assurer de la présence de la dent permanente, ce qui était si difficile avec les autres méthodes en raison même de cette atrésie.

Elle servira pour la recherche des kystes radiculo-dentaires; dans les abcès alvéolaires, elle pourra indiquer la position de la poche. En cas de trépanation et de résection de l'apex, elle aidera à déterminer, à l'aide de repères, la situation de l'apex.

Dans la pyorrhée alvéolaire, elle permettra de se rendre compte de la profondeur des poches et clapiers, au moyen de sondes métalliques introduites entre la dent et la gencive.

Est-ce à dire que cette méthode doit toujours être utilisée à l'exclusion de toute autre? Je ne le crois pas.

C'est ainsi que, pour tout ce qui concerne la branche montante du maxillaire, on doit avoir recours à la radiographie faite de profil.

De même, dans certains cas, l'absence des dents rend difficile la mise en place de la plaque; parfois il est nécessaire de faire varier l'incidence selon le résultat cherché (projection oblique, etc.), à seule fin d'obtenir une image peut-être moins belle, mais à coup sûr plus instructive.

Cela m'amène à dire, Messieurs, que, pour obtenir *des rayons de Röntgen* tous les renseignements qu'ils peuvent donner en stomatologie, il est indispensable qu'ils soient MANIÉS PAR UN MÉDECIN. Il ne suffit pas, en effet, de procéder par routine comme font la plupart des empiriques, pharmaciens, photographes ou fabricants d'appareils, qui, quel que soit le problème à résoudre, opèrent toujours de la même façon et fournissent le plus souvent, surtout si le cas est difficile, une épreuve sans intérêt.

Le médecin radiologiste, au contraire, étudie les données du problème que lui pose son confrère le stomatologiste : il examine le malade, commence au besoin son étude par un examen radioscopique pratiqué sous diverses incidences.

Suffisamment éclairé sur le résultat cherché, il donne la préférence à la méthode radiographique qui, dans ce cas, permet d'obtenir les renseignements les plus précis; au besoin, il contrôle un procédé par un autre, etc. De cet ensemble de recherches découle le *diagnostic.*

C'est assez dire que la radiologie médicale ne doit être pratiquée que par des médecins, parce que seuls ils possèdent les notions anatomiques physiologiques et cliniques indispensables à son application rationnelle.

REVUE DE LA PRESSE

Applications directes de l'Électricité

ÉLECTRODIAGNOSTIC

CH. LEROUX. — **L'adénopathie trachéo-bronchique dans ses rapports avec la tuberculose pulmonaire chronique chez les enfants.**

L'auteur, dans un travail très documenté, montre qu'il existe deux modes de début de la tuberculose pulmonaire chronique de l'enfance : la tuberculose à début ganglionnaire et la tuberculose à début pulmonaire.

Alors que la tuberculose ganglionnaire est l'apanage des nourrissons et des enfants jusqu'à huit et dix ans, la tuberculose pulmonaire présente son maximum de fréquence de douze à quinze ans.

C'est la tuberculose ganglionnaire, souvent première manifestation clinique de la tuberculose infantile, qui fera plus tard les tuberculoses ganglio-pulmonaires, méningées, osseuses.

Or, par l'examen clinique et par l'examen radioscopique, on peut dépister les petites adénopathies commençantes.

C'est donc avant tout cette tuberculose ganglionnaire qu'il faut rechercher chez les nourrissons et les jeunes enfants. Dépistées de bonne heure, ces tuberculoses ganglionnaires guérissent à la campagne, à la mer, dans les sanatoriums maritimes. — (*Presse méd.*, 27 nov. 1907.)

ÉLECTROTHÉRAPIE

J. CLUZET. — **Sur la formule d'excitation des nerfs et des muscles à l'état pathologique.**

En employant les procédés décrits (*Comptes rendus de la Société de biologie*, 1er mars 1907), j'ai déterminé sur l'homme, concurremment avec les réactions électriques habituelles, les coefficients de la for-

mule d'excitation ($Q = a + bt$) d'un certain nombre de nerfs et de muscles, normaux et anormaux. Les états pathologiques suivants ont été étudiés : 1° atrophie musculaire par inactivité fonctionnelle présentant à l'examen électrique ordinaire une diminution d'excitabilité faradique et galvanique; 2° hémiplégie, paralysie faciale de nature particulière présentant une augmentation d'excitabilité faradique et galvanique; 3° paralysie saturnine, paralysie faciale périphérique, paralysie infantile présentant le syndrome électrique de dégénérescence (DR).

Le tableau ci-dessous donne les valeurs extrêmes obtenues par a, b et $\frac{a}{b}$ dans les cas normaux que j'ai examinés :

Indications fournies par l'examen électrique ordinaire.	a en microcoul.	b en milliamp.	$\frac{a}{b}$ en 1/10000 de sec.
Excitabilité (faradique et galvanique) normale	0,2– 0,6	0,8–3	2 – 5
Hypoexcitabilité (faradique et galvanique)	0,5– 1,4	3 –9	1 – 4
Hyperexcitabilité (faradique et galvanique)	0,1– 0,4	0,8–1,2	0,8– 2
Syndrome de dégénérescence (DR), avec :			
Hypo ou inexcitabilité faradique et hyperexcitabilité galvanique.	0,8– 6,5	0,2–0,6	34 –162
Inexcitabilité faradique et hypoexcitabilité galvanique	2 –31,5	1,6–4	21 –121

On voit que les valeurs de a sont, en général, plus grandes ou plus petites que la valeur normale, suivant qu'il existe une diminution ou une augmentation de l'excitabilité faradique; les valeurs de b sont, en général, plus grandes ou plus petites qu'à l'état normal, suivant qu'il existe une diminution ou une augmentation de l'excitabilité galvanique.

C'est ainsi que, notamment, pour les muscles présentant le syndrome de dégénérescence avec hypoexcitabilité faradique et hyperexcitabilité galvanique, a augmente, tandis que b diminue. En outre, on constate dans ce dernier cas, si l'on produit l'excitation par des décharges de condensateur, une hyperexcitabilité pour les fortes capacités et une hypoexcitabilité pour les faibles capacités. Cette coexistence d'hyperexcitabilité pour les ondes longues et d'hypoexcitabilité pour les ondes courtes est donc liée aux valeurs que prennent a et b dans ce cas particulier.

Par suite de l'augmentation de a, qui s'accompagne, d'ailleurs, souvent de la diminution de b, le rapport $\frac{a}{b}$ augmente pendant la dégénérescence dans des proportions considérables, comme l'indique le tableau ci-dessus. En raison de la grandeur de son accroissement, ce

rapport permet d'évaluer le degré de dégénérescence et d'en suivre les variations; aussi, il est sans doute destiné à rendre des services en électrodiagnostic.

En outre, on remarquera que, dans les cas d'hyperexcitabilité totale (faradique et galvanique), $\frac{a}{b}$ est plus petit qu'à l'état normal.

En résumé, les coefficients de la formule d'excitation suivent les variations : l'un, de l'excitabilité aux ondes courtes; l'autre, de l'excitabilité aux ondes longues; ces deux excitabilités variant tantôt dans le même sens et tantôt en sens inverse. Le rapport des coefficients, qui diminue dans certains cas, augmente dans des proportions considérables pour les muscles en voie de dégénérescence. — (*C. R. de la Soc. de biol.*, 29 mars 1907.)

Applications indirectes de l'Électricité

RAYONS X

FOVEAU DE COURMELLES. — **Stérilisation ovarique chez la femme par les rayons X.**

Depuis six ans, l'auteur a traité 53 fibromateuses par les rayons X. De l'ensemble de ses observations, il résulte qu'en plus de leur action directe sur la tumeur utérine, les radiations provoquent toujours, au bout d'un temps d'exposition suffisant, l'atrophie des ovaires.

Les expériences *in anima vili* d'Halberstadter, Bergonié-Tribondeau-Récamier, Roulier, en démontrant l'action nettement stérilisante de la röntgenisation chez les femelles de divers animaux, permettaient de prévoir le résultat que vient d'obtenir Foveau de Courmelles chez la femme.

Bien que chez cette dernière Foveau de Courmelles n'ait jamais pu contrôler par l'examen anatomique et histologique la dégénérescence de l'ovaire, les constatations cliniques qu'il a faites montrent suffisamment la disparition progressive des manifestations de l'activité normale et pathologique de la glande génitale pour qu'il soit permis de conclure à sa déchéance. En effet, les menstrues, dont la quantité et la fréquence sont d'habitude augmentées chez les malades atteintes de fibrome utérin, s'atténuent et s'espacent. Si elles se produisaient, par exemple, toutes les trois semaines au début du traitement, elles ne reparaissent plus ensuite que toutes les 4, 5, 6, 7, 8 semaines; puis, les règles se succèdent à 5, 6 mois d'intervalle et finissent par disparaître complètement. La ménopause ainsi

obtenue se présente avec les légers troubles nerveux classiques, mais sans les désordres mentaux qui peuvent suivre l'ovariotomie.

La dose nécessaire pour obtenir un résultat net varie d'une façon inversement proportionnelle à l'âge du sujet. Ce fait concorde avec les observations faites par Bergonié et Tribondeau qui, avec des doses de rayons identiques, ont altéré beaucoup plus profondément le testicule de rats âgés que celui de rats jeunes; ils expliquent ces différences par ce fait que les radiations de Röntgen, amenant un véritable « vieillissement rapide » des éléments cellulaires nobles des glandes génitales, provoquent d'autant plus facilement la stérilité que l'âge avait déjà mené plus avant son œuvre destructrice.

Les séances de röntgenisation durant 15 minutes; 110 volts; 1 mA; rayons nº 7 à 8 au radiochromomètre de Benoist; distance 20 centimètres de la paroi abdominale (d'après une communication antérieure à l'Académie des sciences, 11 janvier 1904, non indiquée dans les deux dernières publications), on voit :

1° Chez des femmes de 50 ans, les menstrues diminuer dès les premières séances;

2° Chez des femmes de 40 à 50 ans, une action manifeste n'est obtenue qu'après 40 à 50 séances;

3° Chez des femmes de 30 à 40 ans, un résultat au bout d'une soixantaine de séances, et une stérilisation complète après 100 à 150 séances, en moyenne.

Malgré le nombre considérable des séances et le peu de durée des intervalles de repos (2 à 3 expositions par semaine), l'auteur, grâce à l'emploi de rayons durs et à la protection des téguments par une plaque d'aluminium reliée au sol, n'a jamais noté de dermite; parfois seulement un peu de courbature générale et de fièvre.

Pour Foveau de Courmelles, la nécessité de doses très élevées pour obtenir la stérilisation exclut la possibilité d'une stérilisation criminelle par surprise et, à plus forte raison, avec des rayons obliques. — (*Acad. de méd.*, 26 nov. 1907 : présentation complémentaire d'une communication faite à l'Académie des sciences le 27 février 1905.)

REGAUD et DUBREUIL. — **Action des rayons X sur le testicule du lapin.**

Les biologistes lyonnais confirment, *avec chiffres à l'appui*, les observations d'Albers Schönberg, Villemin, Bergonié et Tribondeau, relativement à la persistance de l'ardeur génitale, contrastant singulièrement avec la constance de l'infécondité, chez les animaux irradiés. Les deux lapins qu'ils ont röntgenisés ont effectué, à eux deux, 32 coïts, diversement espacés, avec 16 femelles différentes. Aucun de ces coïts n'a été fécondant, alors que le coït de lapins normaux est, d'après eux, fécondant 18 fois sur 20.

On savait déjà que les spermatozoïdes peuvent persister pendant

longtemps après la röntgenisation des testicules, dans le sperme éjaculé — jusqu'à épuisement du liquide séminal contenu dans les canaux excréteurs au moment de l'exposition aux rayons X (Bergonié et Tribondeau). MM. Regaud et Dubreuil insistent sur le rôle important de l'épididyme, véritable réservoir du sperme; les radiations, en détruisant la spermatogénèse, amènent à la longue la disparition de cette fonction, l'épididyme ne renfermant plus alors qu'une faible quantité de liquide filant, représentant la sécrétion de l'épithélium séminal stérilisé, et la sécrétion de sa propre paroi épithéliale.

MM. Regaud et Dubreuil signalent de plus un fait qui mérite d'être bien mis en relief, car il est d'une extrême importance. Ils ont constaté que, malgré la présence de spermatozoïdes mobiles dans le sperme de leurs deux lapins lors des premières éjaculations (l'azoospermie ne survint que plus tard, après épuisement des canaux excréteurs), le coït ne fut pas fécondant. Ils en concluent que «*les rayons de Röntgen, tout en respectant la mobilité des spermatozoïdes* (*Bergonié et Tribondeau*, 1904), *les mettent hors d'état de remplir, chez le lapin, leur fonction fécondatrice* ».

Ce fait prête à des considérations intéressantes. Il montre que *les rayons X n'exercent pas seulement une action globale sur la vitalité des cellules, mais qu'ils peuvent influencer électivement une de leurs fonctions.* Nous avions nous-mêmes deviné (1906) cette influence élective des radiations sur les spermatogonies du rat. Ayant observé chez les rats blancs, jeunes, à la suite d'une irradiation faible des testicules, la présence, à côté de tubes définitivement stérilisés, d'autres tubes partiellement dépeuplés, atrophiés, mais capables, dans la suite, de se repeupler, de se reconstituer, nous avions conclu que les rayons X peuvent exercer une action inhibitrice passagère sur la fonction reproductrice des spermatogonies. Sans cela, nous n'aurions dû trouver que des tubes aspermatogènes (mort des spermatogonies; chute des éléments superficiels de l'épithélium, non remplacés), et que des tubes de volume normal (les rangées superficielles de l'épithélium eussent-elles été détruites, les spermatogonies, non tuées, devaient les remplacer). Sans cette hypothèse, le dépeuplement, l'atrophie temporaire des tubes demeuraient inexplicables. *Ce qui pour nous était hypothèse au sujet des spermatogonies du rat, MM. Regaud et Dubreuil en ont démontré la réalité au sujet des spermatozoïdes du lapin.*

Qu'on nous permette encore de rappeler le parallèle que nous avons établi dans notre mémoire de 1906, entre le testicule sénile et le testicule irradié. La vieillesse, comme la röntgenisation, ralentit la fonction reproductrice des spermatogonies dans certains tubes (tubes oligo-spermatogènes), l'arrête dans d'autres (tubes aspermatogènes physiologiques), diminue l'importance de la glande séminipare et augmente celle de la glande interstitielle. MM. Regaud et Dubreuil nous permettent de pousser plus loin encore la comparaison : ne voit-on pas des vieillards inféconds, malgré la présence

de spermatozoïdes dans leur sperme, tout comme leurs lapins irradiés?

On pourrait donc dire que les rayons X, quand ils frappent les cellules insuffisamment pour les tuer, déterminent chez elles une sorte de vieillissement rapide. De toutes les fonctions, celle que les radiations, à l'instar de l'âge, atteignent le plus fortement,— la seule d'ailleurs qu'on ait pu influencer électivement à l'exclusion des autres,— c'est la fonction reproductrice. Il est à remarquer encore que, plus une cellule possède une grande activité reproductrice, moins sa résistance vitale vis-à-vis des rayons X est grande. (Voir la loi[1].)

MM. Regaud et Dubreuil ont relaté encore, dans leurs communications, que *le testicule du lapin* — même en tenant un large compte de l'épaisseur plus grande chez cet animal des téguments et de la glande séminale — *est manifestement moins sensible que celui du rat* à la röntgenisation. De plus, le repeuplement des tubes simplement atrophiés (dans lesquels les spermatogonies n'ont pas été détruites) y est beaucoup plus lent.

Ces faits ne doivent pas nous surprendre. N'avons-nous pas nous-mêmes signalé des différences individuelles dans la susceptibilité pour les rayons X des sujets d'une même espèce? A plus forte raison doivent-elles exister entre animaux d'espèces différentes.

Ces constatations s'accordent, de plus, fort bien avec la loi relative à l'action des radiations sur les éléments cellulaires que nous avons formulée : *à une moindre sensibilité du testicule aux rayons X chez le lapin correspond une activité multiplicatrice moins grande des cellules,* comme le montre la lenteur de la restauration des tubes simplement atrophiés. — (*C. R. Soc. de biol.*, 20 et 27 déc. 1907.)

BERGONIÉ et TRIBONDEAU.

VAILLANT. — **De la possibilité d'établir le diagnostic de la mort réelle par la radiographie.**

En faisant la radiographie de l'abdomen et du bassin, l'auteur a constaté que, chez un sujet vivant, adulte ou enfant, l'estomac et l'intestin ne sont pas visibles, ce qui tient, très certainement, aux mouvements continuels de ces organes et à leur transparence. Au contraire; chez un sujet mort on obtient, à la condition que l'individu ait vécu et se soit alimenté, une radiographie très nette de l'estomac et de l'intestin, les circonvolutions intestinales se dessinent avec tous leurs détails.

S'il en est ainsi, c'est que les gaz qui se forment dans ces organes

(1) « Les rayons X agissent avec d'autant plus d'intensité sur les cellules que l'activité reproductrice de ces cellules est plus grande, que leur devenir karyokinétique est plus long, que leur morphologie et leurs fonctions sont moins définitivement fixées. » BERGONIÉ ET TRIBONDEAU, *C. R. Acad. des sciences*, 10 décembre 1906.

sont en majeure partie des sulfures qui, par leur composition chimique, deviennent phosphorescents sous l'action des rayons X et, jouant le rôle d'écrans renforçateurs, déterminent une sur-impression de la plaque aux endroits où l'estomac et l'intestin se reproduisent.

Le diagnostic de la mort réelle peut donc être fait, quant à présent, par l'examen radiographique des organes abdominaux. — (*Semaine méd.*, 27 nov. 1907.)

RADIOTHÉRAPIE

J. BABINSKI. — **De la radiothérapie dans les paralysies spasmodiques spinales.**

Il s'agit d'une femme de trente-deux ans, sans antécédents pathologiques intéressants, qui après un traitement mercuriel inefficace et très douloureux a présenté de la paralysie des membres inférieurs.

A l'examen clinique, pratiqué en mars 1906, peu de temps après son entrée à l'hôpital, on constate que la malade est dans l'impossibilité d'accomplir tout mouvement volontaire. Quant aux mouvements passifs, ils sont seulement possibles sous l'action du courant faradique.

La mobilité par contre est normale du côté des membres supérieurs, de la face et du cou.

Les réflexes sont exagérés pour les membres inférieurs, la sensibilité y est diminuée, particulièrement à l'extrémité du membre inférieur gauche; il n'y a pas de troubles des sphincters; la ponction lombaire décèle une légère lymphocytose.

Après un second essai de traitement mercuriel, quelques mouvements volontaires des orteils devinrent possibles.

Le 29 octobre 1906, la malade est soumise à un traitement radiothérapique agissant sur la colonne dorso-lombaire. On emploie des rayons assez pénétrants et M. Babinski estime que la dose de ces rayons est d'environ 12 H.

En février 1907, le sujet ainsi traité peut rester debout quelques instants sans aucun aide; les mouvements volontaires sont possibles, bien qu'encore assez difficiles; la contracture a à peu près disparu; quant aux troubles de la sensibilité, ils sont notablement diminués.

M. Babinski pense que la malade présentait soit des plaques de sclérose, soit une tumeur comprimant la moelle, et que l'amélioration est due entièrement à l'action des rayons Röntgen. — (*Bull. et Mém. de la Soc. méd. des hôpit. de Paris*, 1er mars 1907.) R. L.

SUQUET. — **Mélanomes et Radiothérapie.**

L'auteur a eu dernièrement l'occasion de revoir une femme de soixante-treize ans, guérie en 1906, par la radiothérapie, d'un carcinome mélanique ayant évolué sur un nævus : la joue est redevenue

normale, on ne trouve même plus le piqueté bleuâtre resté à la fin du traitement. Le nævus pigmentaire lui-même a diminué de moitié depuis cette époque et son coloris est devenu gris pâle.

Deux nouveaux cas, concernant des lésions moins étendues il est vrai, ont été traités dans ces temps derniers par l'auteur. Aujourd'hui, il fait absorber 5 H tous les huit jours, au lieu de tous les quinze jours, comme dans le premier cas; cette modification a été introduite parce qu'on sait actuellement que les cellules néoplasiques supportent les fortes doses impunément; en localisant à elles seules la radiation, par un localisateur de dimension inférieure à la lésion, on peut aller beaucoup plus vite au début; plus tard, on espace de nouveau les séances en employant un localisateur plus grand.

En résumé, les fortes doses sont utiles, car elles permettent d'atteindre aussi profondément que possible la partie médiane de la tumeur, centre d'extension; il faut absolument éviter de léser les cellules saines environnantes.

La radiothérapie aura surtout des chances de guérison si on l'applique avant l'envahissement ganglionnaire. — (*Revue de thérapeut. méd.-chirurg.*, 1er déc. 1907.)

RADIUMTHÉRAPIE

De BEURMANN et ZIMMERN. — **Résultats éloignés du traitement du nævus par le radium.**

Les auteurs présentent une malade atteinte de nævus et traitée, il y a quatre ans et demi, par le radium. Les zones qui ont été influencées par les radiations sont guéries sans cicatrices; mais, les applications n'ayant pu être pratiquées en tous les points, on voit les zones non influencées encore malades, bien qu'elles aient été soumises, d'une façon irrégulière il est vrai, aux rayons X. Il semble, néanmoins, que la comparaison des effets obtenus soit à l'avantage du radium, qui a une action plus nette dans les télangiectasies et les petits angiomes. Cette malade avait été auparavant traitée par l'électrolyse, qui a laissé des traces cicatricielles et doit être écartée aujourd'hui en ce qui concerne les nævi plans. — (*Presse méd.*, 27 nov. 1907.)

BIBLIOGRAPHIE

Dr BONNEFOUS. — **Contribution à l'étude de la radiothérapie dans les adénopathies tuberculeuses superficielles.** Thèse de Bordeaux, décembre 1907, 49 pages.

Dans le premier chapitre de sa thèse, M. le Dr Bonnefous présente un aperçu historique des travaux publiés sur la méthode thérapeutique, relativement peu ancienne, dont notre maître peut être à bon droit considéré comme le promoteur. Ainsi que le fait justement remarquer M. le Dr Bonnefous, M. le Prof. Bergonié, en effet, à qui revient l'honneur des premiers essais en France, a, par ses observations, par toute une série d'expériences méthodiques et par ses publications, très puissamment contribué à placer au rang d'une thérapeutique de choix la radiothérapie des localisations ganglionnaires de la tuberculose.

Les travaux ou les observations de MM. Ferrand et Krouchkoll, Heindrix, Desplats, Redard et Barret, Imbert et Marquès, Rœderer, Robin, Barjon font bien voir combien l'attention des thérapeutes a été attirée vers ce nouveau mode de traitement.

Après avoir consacré le deuxième chapitre à la technique, M. le Dr Bonnefous rapporte dans le chapitre III une série d'observations inédites, dont six personnelles.

C'est dans le quatrième chapitre qu'il résume et discute les résultats. Il établit ainsi le bilan de la radiothérapie dans les adénites tuberculeuses : avantages et inconvénients.

Le principal avantage, celui sur lequel repose toute la méthode, consiste dans l'action résolutive des rayons X.

Disparition de la gangue de périadénite qui enchâsse les ganglions, diminution considérable du volume de ces derniers, transformation scléreuse, qui est un processus de guérison, absence de récidive, tels sont les résultats que l'expérience a donnés comme indubitablement attribuables à la radiothérapie, dans les adénites chroniques.

Dans les adénites subaiguës, en voie d'évolution, les rayons X ne paraissent surtout être de mise que pour préparer et faciliter l'intervention chirurgicale en faisant résoudre la gangue de périadénite.

Dans les adénites suppurées, la radiothérapie hâte la marche de l'affection, en la dirigeant vers la cicatrisation des fistules, après avoir d'abord favorisé, puis modifié, enfin tari la suppuration. Pas de récidive. Cicatrices bien plus esthétiques que les cicatrices chirurgicales.

Cependant, comme dans le traitement de certains cancers, la chirurgie

et la radiothérapie doivent en quelques cas d'adénites tuberculeuses s'aider et se compléter : c'est lorsque la tumeur ganglionnaire est assez volumineuse pour que la résorption des produits sphacélés par les rayons X puisse devenir un danger d'intoxication générale.

A noter enfin l'action analgésiante de la radiothérapie et le relèvement notable de l'état général fréquemment observés.

A tous ces avantages on a opposé les inconvénients suivants : réveil des autres foyers tuberculeux, intoxication générale, radiodermites et divers phénomènes tels que tremblements, cardialgie, dyspnée, etc.

Mais, dans la tuberculose, dont l'évolution comporte trop souvent l'apparition de foyers successifs, qu'est-ce qui autorise à voir des rapports de cause à effet là où il peut n'y avoir que simple coïncidence ?

Quant aux radiodermites, affaire de technique dont actuellement l'opérateur est à peu près maître.

Les phénomènes d'intoxication imprévue sont très rares s'ils existent et leur danger peut être très atténué par une surveillance attentive.

Les autres phénomènes paraissent liés surtout à la nervosité du sujet et ne sont pas graves.

Comment agit la radiothérapie ? Telle est la question que l'auteur envisage dans le chapitre V. MM. Bergonié, Ferré et Teissier ont démontré que les rayons X n'agissent ni sur le bacille ni sur ses toxines. L'activité considérable des phénomènes vitaux dont les tissus tuberculeux sont le siège permet de penser que l'action des rayons X s'exerce en vertu de cette loi énoncée par MM. Bergonié et Tribondeau : « *Les rayons X agissent avec d'autant plus d'intensité sur les cellules que l'activité reproductrice de ces cellules est plus grande, que leur devenir karyokinétique est plus long, que leur morphologie et leurs fonctions sont moins définitivement fixées.* » Mais bien des points restent encore à élucider.

La thèse de M. le D[r] Bonnefous nous a paru en somme une très bonne et consciencieuse mise au point. Elle est une partie très intéressante de cet ensemble important d'études qui, depuis longtemps, se poursuit avec fruit, au laboratoire de physique médicale de Bordeaux, sur les propriétés biologiques des rayons de Röntgen.

D[r] C.-M. ROQUES.

L'Imprimeur-Gérant : G. GOUNOUILHOU.

Bordeaux. — Impr. G. GOUNOUILHOU, rue Guiraude, 9-11.

16e ANNÉE. N° 231 10 février 1908.

ARCHIVES
D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE
EXPÉRIMENTALES ET CLINIQUES

FONDATEUR : J. BERGONIÉ.

INFORMATIONS

Nomination à l'Académie de médecine. — Nous avons le grand plaisir d'annoncer à nos lecteurs l'élection à l'Académie de médecine du Dr Béclère, notre éminent et assidu collaborateur et ami.

Nous ne pouvons laisser passer cette nomination sans dire quelle date elle marque dans l'évolution des idées sur la radiologie médicale dont M. Béclère est en France l'un des premiers, des plus actifs et des plus honorables représentants.

Il n'y a pas très longtemps encore on traitait de «photographe» le médecin qui avait *mal tourné* en se spécialisant en radiologie; aujourd'hui, on les élit à l'Académie de médecine!

Complimentons-nous de ce revirement, complimentons M. Béclère d'avoir, par ses travaux, par sa persévérance, aidé à son accomplissement et essayons de démontrer avec lui qu'on ne fait pas de moins bonne médecine lorsqu'on appelle à son aide, en plus des autres, les moyens physiques de diagnostic, de pronostic et de traitement.

J. B.

La radiographie en médecine légale. — Le Ministre de l'Intérieur invite l'Académie à lui faire connaître son opinion sur la radiographie considérée au point de vue médico-légal.

Cette requête a été renvoyée, en vue d'un rapport qui devra être déposé dans un avenir prochain, à une Commission composée de M. Chauveau, président de l'Académie; de M. le Secrétaire perpétuel pour les sciences physiques; de MM. les Membres des sections de physique et de médecine et de M. E. Roux.

Mort de lord Kelvin. — La science électrique vient de perdre un de ses plus illustres représentants. Lord Kelvin est mort le 17 décembre 1907, dans sa résidence de Netherhall, à l'âge de quatre-vingt-trois ans.

C'est une grande intelligence et le doyen des savants électriciens qui disparaît ainsi.

Congrès français de médecine interne en 1908. — Le X[e] Congrès français de médecine interne se tiendra à Genève du 3 au 5 septembre 1908.

Voici les questions mises à l'ordre du jour :

1° Les formes cliniques de l'artério-sclérose;

2° La pathogénie des états neurasthéniques;

3° Le traitement de la lithiase biliaire.

La branche la plus élevée de la thérapeutique physique. — Elle mérite bien son nom, car c'est l'aérostathérapie! M. Christian Beck propose d'aller chercher l'air pur et d'éviter toute agglomération *(oh combien!)* en élevant les tuberculeux en ballon captif; on réaliserait ainsi l'altitude optima et supprimerait tous voyages aux stations de montagne. Il y a là une idée non pas à creuser, tant s'en faut, mais à lancer vers le ciel!

SUR LES COURANTS DE POLARISATION ÉLECTRIQUES

DANS LE CORPS HUMAIN

Par le D[r] G. HEÜMAN, de Gothembourg (Suède).

On sait qu'on peut souvent signaler un courant en sens inverse avec un galvanomètre sensible, plusieurs heures après le passage du courant à travers le corps. Ce n'est pas sans intérêt de mesurer la tension de ce courant de polarisation. Dans la suite, nous exposerons nos essais à ce sujet.

Le premier essai fut exécuté de la manière suivante : avec un appareil destiné aux usages thérapeutiques qui est en correspondance avec la station centrale d'électricité on fit passer un courant d'un bras à l'autre; les électrodes étaient composées de plaques d'aluminium couvertes de toile mouillée d'une solution de sel ordinaire à 1 o/o; l'électrode positive fut placée sur l'avant-bras droit, un peu au-dessous de la jointure, et l'électrode négative au même endroit du bras gauche. Le passage du courant dura 20 minutes, la tension fut constamment maintenue à 16 volts, l'intensité du courant monta pendant ce temps de 25 à 36 mA. d'abord vite, ensuite plus lentement.

Au bout de 20 minutes on interrompit le courant, et les électrodes furent enlevées des bras, après quoi on mesura la tension entre la main droite et la main gauche, suivant la méthode de compensation, avec un pont de Wheatstone. On s'y prit de manière que les deux mains furent plongées dans deux récipients en faïence contenant une solution de sel à 1 o/o. Dans ces récipients on plaça deux cylindres en terre cuite non vernissée et qui étaient remplis jusqu'à une certaine hauteur d'une solution concentrée de sulfate de zinc; dans chaque cylindre plongeait une plaque de zinc amalgamée avec des fils conduisant à un pont de Wheatstone. Un galvanomètre sensible (7 degrés correspondant à 1/10 de mA.) fut intercalé dans ce circuit.

Un accumulateur dont la tension était très exactement mesurée (2,063 volts) était relié avec les deux bouts du pont, pendant que les fils des deux mains menaient, celui de la main droite au contact mobile du pont, et celui de la main gauche à l'extrémité négative du pont.

La figure ci-contre montre la connexion; les flèches indiquent la direction du courant dans le circuit principal de l'accumulateur et dans le circuit secondaire des mains.

Le contact mobile fut déplacé jusqu'à ce que le galvanomètre ait montré que le courant, dans le circuit secondaire des mains, était à zéro (= 0). Quand le courant est à zéro, la tension entre les mains est à la tension de l'accumulateur comme la longueur de la partie détournée du pont est à toute la longueur de celui-ci.

La tension fut observée de temps en temps pendant deux heures. A l'observation on plongea les mains dans la solution de sel et, l'observation terminée, on les en retira.

L'essai n° 2 fut exécuté de la même manière; cependant, cette fois, on fit passer, pendant 10 minutes seulement, un courant de 10 mA. et d'une tension de 7 volts à travers le corps. Plusieurs semaines passèrent entre les deux essais qui, tous deux, furent exécutés sur moi.

Essai I.
Courant primaire: 16 volts; 20 minutes.
Tension de l'accumulateur: 2,063.
Tension secondaire.

Après *t* min.	Position du contact mobile.	Volts.
1	91,7	0,171
4	92,8	0,149
12	95,2	0,099
24	96	0,0827
39	97,5	0,0517
45	98,1	0,0392
52	98,4	0,033
61	98,7	0,0268
82	99,4	0,0124
107	99,4	0,0124
125	99,6	0,0081

Essai II.
10 mA.; 10 minutes.
Tension de l'accumulateur: 2,015.

t min.	Position du contact mobile.	Volts.
0	6,7	0,135
1	5	0,101
2	3,6	0,073
3	2,1	0,042
4	2,1	0,042
5	2,1	0,042
6	1,8	0,036
7	1,4	0,028
8	1,2	0,024
9	1,1	0,022
10	0,9	0,018
11	0,75	0,015
12	0,7	0,014
13	0,55	0,011
14	0,5	0,01
15	0,42	0,0085
20	0,12	0,0024

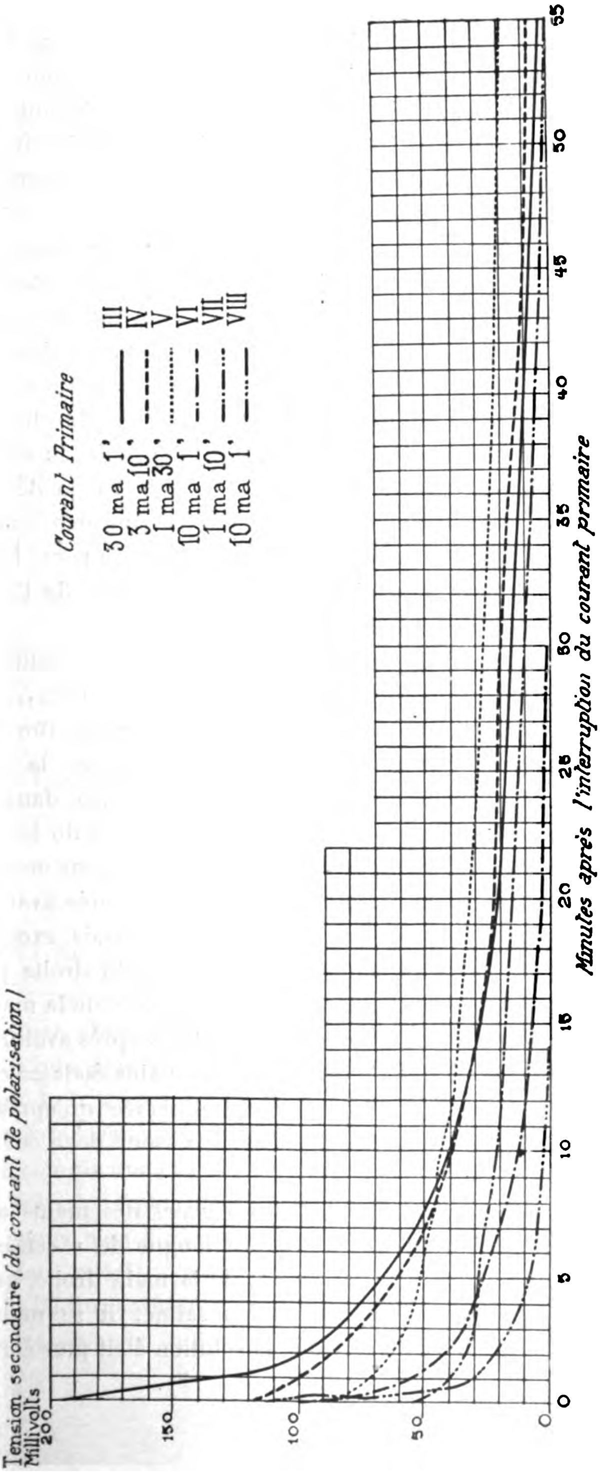

Tension secondaire (du courant de polarisation)
Millivolts
200
150
100
50
0
Courant Primaire
30 ma 1' III
3 ma 10' IV
1 ma 30' V
10 ma 1' VI
1 ma 10' VII
10 ma 1' VIII
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
Minutes après l'interruption du courant primaire

Fig. 1.

Les chiffres trouvés montrent certaines petites irrégularités qui, en partie, sont causées par le fait que, pendant l'immersion, les mains furent quelquefois placées plus près et quelquefois plus loin du cylindre; cette faute put être évitée par la suite en tenant les mains immergées pendant toute la durée de l'essai et tout à fait immobiles. Il faut d'ailleurs remarquer que les indications du galvanomètre sont peut-être moins sûres près des extrémités du pont; cette faute pourrait, jusqu'à un certain point, être évitée en employant un élément constant à moindre tension au lieu de l'accumulateur.

Dans nos essais suivants (III à VIII), le courant fut introduit directement dans les mains plongées dans une solution saline à 1 o/o; le courant fut conduit dans les deux récipients en faïence qui contenaient cette solution au moyen de deux plaques de charbon qui furent mises en communication avec l'appareil attaché au conducteur électrique. Dans ces essais, comme dans l'essai II déjà décrit, nous avons employé une sonnette qui signalait chaque demi-minute et indiquait ainsi quand il fallait observer le cadran du pont. Le contact du pont fut toujours déplacé, en sorte que l'aiguille de l'indicateur du milliampèremètre fut toujours à zéro.

Les essais n°s III à VII, dans l'ordre indiqué par les chiffres, furent exécutés sur un commissionnaire âgé de vingt-sept ans, avec des intervalles de quelques jours entre les essais. Les mains furent tenues immobiles, dans les vases de faïence, pendant toute la durée de l'observation; seulement, avant la dernière observation, dans l'essai V (après 200 minutes), le sujet avait enlevé les mains de la solution. Dans ces essais aussi on employa un accumulateur pour mesurer.

La tension entre les deux mains fut toujours mesurée avant l'introduction du courant; elle était = o avant tous les essais, excepté avant le cinquième où elle était à 0,005 de volt (la main droite positive). La cause en est due à une petite écorchure au pouce de la main droite du sujet; le pouce étant retiré du récipient, ou après avoir recouvert l'écorchure de collodion, la tension entre les mains était = o; cependant, comme cette circonstance ne fut observée qu'après l'essai, toutes les quantités données dans l'essai V sont de 0,005 de volt trop élevées.

En recherchant l'effet produit par les plaies des mains avec une autre personne qui avait une écorchure longue de 1 centimètre et large de 3 millimètres sur le petit doigt de la main droite, quand les mains furent plongées dans la solution saline, il se montra une tension π, plus grande à mesure que la solution était plus concentrée.

Voici les résultats que nous obtînmes :

NaCl 1/1,000 (0,0172 normal) $\pi_1 = -0,002$ volt;
NaCl 10/1,000 (0,172 normal) $\pi_2 = -0,010$ volt;
NaCl 100/1,000 (1,72 normal) $\pi_3 = -0,016$ volt.

Nous calculons ici la force électromotrice aux surfaces séparatives entre deux solutions du même sel, selon la formule de Nernst (voir *Nernst Theoretische Chemie,* 1907, p. 730) :

$$\pi = 1,99.\ 10^{-4}\ T\ \frac{u - v}{u + v} \log \frac{p_1}{p_2},$$

où T signifie la température absolue (nous mettons 300).

u signifie la vitesse de l'ion de Na = 43,6;

v signifie la vitesse de l'ion de Cl = 65,4;

p_1 signifie la pression osmotique dans la solution de sel;

p_2 signifie la pression osmotique dans les cellules du corps.

Or, $\frac{p_1}{p_2}$ = la proportion entre la concentration de la solution de sel et la concentration dans les cellules du corps. En supposant la dernière, 7 o/oo sol. de NaCl = 0,12 sol. de NaCl normal, nous obtenons :

$$\pi_1 = 1,99.\ 10^{-4}.\ 300.\ \frac{-21,8}{109} \log \frac{0,0172}{0,12} = +0,101 \text{ volts},$$

$$\pi_2 = 1,99.\ 10^{-4}.\ 300.\ \frac{-21,8}{109} \log \frac{0,172}{0,12} = -0,00187 \text{ volts},$$

$$\pi_3 = 1,99.\ 10^{-4}.\ 300.\ \frac{-21,8}{109} \log \frac{1,72}{0,12} = -0,0138 \text{ volts}.$$

Les chiffres observés et les chiffres calculés sont conformes sous ce rapport que plus la concentration de la solution est grande, plus les valeurs de la tension sont petites. En observant que la supposition, que nous avons faite, n'est pas assez juste (que le corps humain se comporte comme une électrolyte composée de sel ordinaire de 7 o/o), nous ne pourrions pas attendre un meilleur résultat. Par manque d'espace, nous n'en dirons pas davantage sur ce point qui, pourtant, n'est pas sans intérêt.

L'essai VIII fut pratiqué sur une bonne, âgée d'environ quarante ans.

La figure ci-après indique graphiquement les chiffres observés.

La tension π est indiquée en millièmes de volt, le temps t est indiqué en minutes. π est ordonnée et t abscisse.

Nous donnons ici les chiffres observés, en exprimant π en centièmes de volt. Pour ne pas prendre trop d'espace nous omettrons

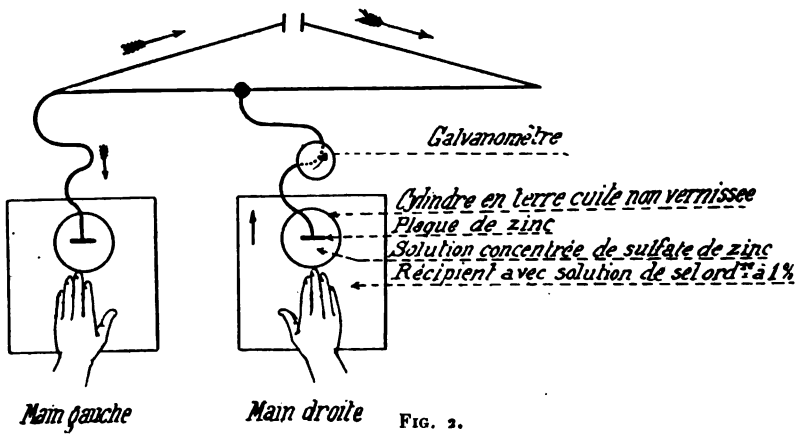


Fig. 2.

les fractions de minute et nous compterons ensuite par cinq minutes.

Essai III. Courant primaire : 30 m A. ; 1 min. (45 volts). Tension secondaire :		Essai IV. 3 m A. ; 10 min. (6 volts).		Essai V. 1 m A. ; 30 min. (2 volts).	
Min.	1/100 de volt.	Min.	1/100 de volt.	Min.	1/100 de volt.
0	19,2	0	11,8	0	8,4
1	12,4	1	9,8	1	7
2	9,6	2	8,4	2	6,4
3	8,4	3	7,6	3	5,8
4	7,6	4	6,7	4	5,5
5	6,8	5	6,1	5	5,2
10	4,2	10	3,9	10	4,3
15	2,8	15	2,8	15	3,7
20	2	20	2,4	20	3,2
25	1,8	25	2,2	25	2,9
30	1,4	30	1,9	30	2,6
35	1,2	35	1,6	35	2,4
40	1	40	1,2	40	2,2
45	0,6	45	0,8	45	2,1
50	0,4	50	0,8	50	1,9
55	0,3	55	0,6	55	1,8
60	0,2	60	0,4	60	1,7
		65	0,4	65	1,6
				70	1,5
				200	0,8

Essai VI. 1 mA.; 10 min. (2 volts).		Essai VII. 10 mA.; 1 min. (14 volts).		Essai VIII. 10 mA.; 1 min. (13 volts).	
Min.	1/100 de volt.	Min.	1/100 de volt.	Min.	1/100 de volt.
0	5,6	0	10,2	0	11,2
1	3,8	1	5,8	1	5,4
2	3,4	2	4,2	2	4
3	3	3	3,4	3	3,3
4	2,8	4	2,8	4	2
5	2,6	5	2,6	5	1,5
10	2,1	10	1,3	10	0,6
15	1,8	15	0,7	15	0,1
20	1,5	20	0,4	20	0
25	1,3	25	0,2		
30	0,9	30	0,1		
35	0,7				
40	0,6				
45	0,3				
50	0,2				
55	0,2				
60	0,2				

Si nous examinons alors les valeurs observées sur l'exposé graphique, nous trouvons ce qui suit :

Dans tous nos essais, le fait qu'une tension se présente dans une direction opposée à celle du courant introduit s'est toujours répété. Dans les essais I et II, nous avons dirigé le courant du bras droit au bras gauche. Après l'interruption du courant, le courant secondaire va du bras gauche au bras droit dans le corps et, en conséquence, de la main droite à la main gauche dans la solution. De même, dans les essais suivants, le courant a été dirigé à travers la main droite vers la main gauche et le courant secondaire est passé conséquemment de la main droite à la main gauche en traversant la solution de sel. La tension diminue d'abord rapidement, ensuite plus lentement.

Dans quelques essais, que nous n'avons pas mentionnés ici, avec un courant de 1 mA. pendant 1 minute, on ne pouvait observer la tension que pendant quelques minutes. Dans l'essai V, où un courant de 1 mA. fut introduit pendant 30 minutes, on pouvait encore, après 200 minutes (= 3 heures 20) observer une tension non négligeable.

La tension est continuellement plus grande dans l'essai III que dans l'essai VII (courants primaires de 30 mA. et de 10 mA. pendant 1 minute chacun). Elle est aussi plus grande dans l'essai IV que dans l'essai VI (courants primaires de 3 mA. et 1 mA. chacun pendant

10 minutes). Or, plus le courant primaire est fort, plus la tension suivante est grande.

La tension est, en outre, continuellement plus grande dans l'essai V que dans l'essai VI (1 mA., 30 minutes, et 1 mA., 10 minutes, respectivement). Or, plus le courant primaire a duré de temps, plus la tension devient grande.

Si nous comparons les essais III, IV et V, nous remarquons que, au commencement, la courbe III a la valeur la plus haute et que la courbe V a la valeur la plus basse. La courbe III tombe rapidement, croise la courbe V après 8 minutes et continue ensuite plus bas que celle-ci. La différence devient de plus en plus grande en même temps que *t*. Même longtemps après que la tension dans l'essai III n'est plus perceptible, la quantité correspondante dans l'essai V est assez considérable. La courbe IV passe presque tout le temps entre les courbes III et V.

Dans les trois essais, la même quantité d'électricité a été introduite (1,8 coulomb); mais la tension monte plus haut, tombe plus vite et atteint plus tôt 0 (pratiquement), après un fort courant pendant peu de temps, qu'après un faible courant qui a duré plus longtemps. Il en est de même avec les courbes VII et VI. Dans ces essais aussi nous avons introduit la même quantité d'électricité (0,6 coulomb), mais, d'ailleurs, on peut observer la même proportion qu'entre les courbes III, IV et VI.

En comparant les courbes VII et VIII, nous trouvons la courbe VIII très inclinée et courte, comparée à la courbe VII.

Dans les deux cas, un courant de 1 mA. a été dirigé à travers le corps pendant 1 minute, mais sur des individus différents. La différence indique sans doute des dissemblances individuelles dans le tissu cellulaire.

Il faut sans doute considérer l'effet thérapeutique du courant électrique comme ayant le rapport le plus proche avec le déplacement des ions, qui accompagne et cause le courant. De nos essais, il ressort que des tensions assez fortes et facilement perceptibles existent dans le corps comparativement longtemps après l'introduction du courant. Pendant les courants de polarisation qui sont causés par ces tensions, un déplacement des ions se produit de nouveau et l'on peut croire qu'il exerce aussi une action sur les cellules. De nos essais ressort maintenant ce résultat, qu'un courant plus faible, employé pendant plus de temps, peut être regardé comme donnant un effet plus fort et plus prolongé que la même

quantité d'électricité introduite rapidement et avec une grande tension.

Les tensions que nous avons observées après l'introduction du courant sont si fortes qu'elles ne s'expliquent pas seulement par la différence de la concentration des ions, qui est un des résultats causé par le courant.

Nous exposerons dans un supplément l'explication théorique de nos observations.

CONCLUSIONS

1° Après l'introduction d'un courant électrique, soit à travers les bras ou directement dans les mains, une tension se produit entre les mains dans une direction opposée à celle du courant primaire.

2° Cette tension diminue rapidement au début, ensuite de plus en plus lentement, et peut être observée pendant une durée variant de quelques minutes à plusieurs heures.

3° Plus le courant a été fort, plus la tension est grande; plus le courant a duré, plus aussi elle est grande.

4° La tension peut être observée pendant plus de temps, si un faible courant a été introduit plus longtemps que si la même quantité d'électricité a été introduite avec plus d'intensité pendant moins de temps; mais dans le premier cas, immédiatement après l'introduction, elle est moins élevée que dans le dernier cas.

5° La même quantité d'électricité introduite pendant une égale durée cause, chez des individus différents, des courbes de tension différentes.

6° Quand une place écorchée vient en contact avec une solution de sel, il se produit une tension dont le degré est une fonction de la concentration de la solution.

TRAITEMENT DE L'OTITE SCLÉREUSE

PAR LES RAYONS X

Par le Dr JAULIN (Orléans).

L'oto-sclérose pure, telle que la comprend Lermoyez, est une maladie actuellement au-dessus des ressources de la thérapeutique.

Lermoyez pense même que les traitements locaux employés jusqu'ici donnent plutôt de mauvais résultats et dit : « Les oto-scléreux sont des *noli me tangere.* »

Dans cette affection si pénible pour ceux qui en sont atteints, j'ai songé à utiliser l'action modificatrice puissante des rayons X.

Nous savons que les rayons X, d'une manière générale, détruisent les tissus pathologiques avant d'attaquer d'une manière sensible et définitive les tissus sains. Ils agissent, par exemple, sur les ostéites tuberculeuses, dont ils tarissent les suppurations et réduisent le volume. Ils font disparaître des sarcomes du tissu osseux.

L'otite scléreuse, d'après les idées les plus récentes, serait due à une périostite, suivie elle-même d'ostéite de la paroi labyrinthique de la caisse au voisinage des fenêtres ronde et ovale.

L'ostéite, spongieuse au début, devient ensuite condensante et éburnante.

Consécutivement à cette ostéite, il se fait une ankylose de l'étrier avec hyperostose de la fenêtre ovale.

Il peut se produire des lésions labyrinthiques qui, généralement, succèdent aux lésions de l'oreille moyenne.

Il ne paraît pas impossible, théoriquement, que ces lésions osseuses puissent être modifiées par la radiothérapie.

Les malades que j'ai soignés étaient des oto-scléreux tels que les comprend Lermoyez. Ils avaient une surdité bilatérale. Ils n'avaient pas de lésions labyrinthiques. Leur affection était le plus souvent

héréditaire, leur tympan normal, leur audition aérienne inférieure à leur audition osseuse.

L'examen de mes malades a été fait par mon ami le D[r] de Milly, spécialiste des maladies des oreilles, à Orléans.

Chez tous on trouvait le Rinne négatif, le Weber latéralisé du côté de l'oreille la plus malade. Le tympan était d'aspect normal ou légèrement grisâtre, quelquefois avec des taches brillantes en avant ou en arrière du manche du marteau.

Les trompes étaient perméables et l'otoscope faisait même entendre un souffle large.

Je n'ai pas essayé ce traitement dans l'otite adhésive, d'origine rhinogène, due à une infection ascendante partie du nez ou du naso-pharynx et consécutive à une otite moyenne aiguë, ou à des catarrhes répétés de cette même oreille moyenne.

Sans préjuger ce que pourrait donner la radiothérapie dans ces cas, je pense qu'il serait intéressant de l'y appliquer.

J'ai procédé en toute circonstance avec une extrême prudence. Le *primum non nocere* a été ma première règle de conduite.

Voici quelle était ma technique :

J'ai employé indifféremment comme générateur des rayons X soit une machine statique de 10 plateaux de la maison Drault, soit une bobine Rochefort de 50 centimètres d'étincelle, alimentée par le secteur urbain et munie de l'interrupteur autonome Gaiffe. Je me sers comme localisateur du porte-ampoule de Drault.

Le plus petit des tubes localisateurs de ce porte-ampoule est exactement du diamètre de la grande ouverture d'un *speculum auri* ordinaire.

En appliquant la grande ouverture d'un *speculum auri* sur ce tube, les rayons n'atteignent le malade que par la petite ouverture du speculum.

Avant chaque séance, j'ai soin de placer le speculum avec l'aide du miroir frontal, exactement en face du tympan.

Les rayons viennent donc directement sur le tympan et ne frappent pas le conduit auditif externe, protégé par le speculum, sauf à son extrémité interne, près du cadre tympanal.

J'ai fait des séances en général hebdomadaires, où j'ai donné de 1 à 2 H 1/2 chaque fois.

L'extrémité des tubes localisateurs de Drault est placée à 15 centimètres de l'anticathode. Cette extrémité est elle-même distante de 4 à 5 centimètres du tympan. Il y a donc lieu pour calculer la quantité

d'H donnée au malade de tenir compte de la loi qui dit que les rayons X agissent en raison inverse du carré des distances.

Pour gagner du temps et s'éviter ce calcul, il serait facile de faire construire un tube localisateur dont l'extrémité serait à 10 centimètres de l'anticathode, soit plus court de 5 centimètres que le tube localisateur ordinaire.

L'examen du tympan avant chaque séance est utile non seulement pour bien placer le speculum, mais encore pour s'assurer qu'il n'y a pas de rougeur du tympan indiquant une réaction aux rayons.

Avec les doses que j'ai données je n'en ai jamais constaté.

Il est vraisemblable que l'on peut impunément dépasser ces doses, mais il y a lieu d'être très prudent, car nous ne savons pas quelle gravité pourrait avoir une radiodermite du tympan.

La qualité des rayons employés était celle des numéros 5 à 7 du radiochromomètre de Benoist.

A titre d'exemple, je donnerai *in extenso* ma première observation, qui a été, je m'empresse de le dire, celle où j'ai observé les meilleurs résultats. Je ne donne ensuite que les observations très résumées des autres.

Observation I. — Mlle V. L..., dix-huit ans, est atteinte depuis l'âge de douze ans de surdité progressive. Sa mère a été atteinte de la même affection dans sa jeunesse. La grand'mère maternelle de la jeune fille a été aussi victime de la même maladie.

Plusieurs auristes ont vu ma jeune malade et sa mère. Tous ont porté le diagnostic d'otite scléreuse.

Je commence le traitement de cette jeune fille le 13 mars 1906. Bien qu'elle soit sourde des deux oreilles, pour que l'expérience soit démonstrative et aussi pour limiter les accidents radiothérapiques si par hasard il s'en produisait, je ne traite qu'une oreille.

Avant tout traitement j'ai fait examiner la malade par le Dr de Milly qui, deux ans auparavant, l'avait déjà traitée par des cathétérismes tubaires avec insufflation. Plusieurs fois pendant le traitement j'ai demandé à mon confrère de Milly de répéter son examen pour surveiller l'état du tympan.

A aucun moment il n'a paru modifié ni enflammé.

J'ai prié également le Dr de Milly de contrôler les résultats thérapeutiques que j'ai obtenus. A peu de chose près ses observations et les miennes ont concordé.

Le *13 mars*, l'oreille droite entendait la montre de la malade au contact même du pavillon. L'oreille gauche l'entendait à 2 centimètres.

Du *13 mars* au *1er mai*, je fis une séance hebdomadaire de radiothérapie, soit en tout 8 séances. La dose de chaque séance fut de 1 H environ.

Dès la première séance, j'ai noté une amélioration qui a été progressive

jusque vers la cinquième séance. Après celle-ci, il y eut presque une régression, suivie d'une nouvelle amélioration.

La dernière fois que j'ai vu la malade, son oreille droite entendait la montre entre 10 et 15 centimètres d'éloignement.

Encouragé par le résultat obtenu, j'ai fait deux séances à l'oreille gauche, le *24 avril* et le *1er mai*. L'audition de la montre, qui se faisait à 2 centimètres de ce côté, se faisait, quelques jours après la deuxième séance, à 7 centimètres.

La malade a quitté Orléans au commencement de mai, mais j'ai eu de ses nouvelles le 27 mai. A ce moment elle entendait sa montre, à droite à 15 centimètres, et à gauche à 16 centimètres.

Dans l'appréciation de l'état de l'audition chez cette jeune fille j'ai eu à éliminer deux causes d'erreur. La première était celle due à l'autosuggestion qui lui faisait croire qu'elle entendait la montre alors qu'elle ne pouvait pas l'entendre. Des expériences répétées et variées sont nécessaires pour éliminer cette cause d'erreur.

La seconde qui peut faire commettre des erreurs en sens inverse est due à ce fait bien connu que la malade avait l'habitude de ne pas écouter. Perdue dans ses rêveries, elle disait elle-même quand on le lui faisait remarquer : « Je suis absente, » et sa distraction l'empêchait de prendre part à des conversations qu'elle pouvait suivre. Il est juste de dire que progressivement cette seconde cause d'erreur s'est éliminée presque totalement. Actuellement cette jeune fille prend part à des conversations faites à voix ordinaire, même si on ne lui adresse pas directement la parole. Elle se plaint aussi d'être gênée par le bruit des oiseaux, des cigales, des pendules, bruits qu'elle n'entendait pas autrefois[1].

Voici maintenant, brièvement résumées, mes autres observations au nombre de 9, ce qui me donne un total de 10 cas traités.

Obs. II. — J..., trente ans. 9 séances. Amélioration au début. Un catarrhe tubaire d'origine grippale étant survenu, cette amélioration diminue et le malade cesse le traitement.

A ce moment son audition était à peu près celle du début du traitement.

Obs. III. — P..., dame très âgée et très sourde. 3 séances. Résultat négatif.

Obs. IV. — V. de V..., jeune fille de vingt ans. Otite scléreuse droite. 9 séances. Amélioration légère.

Dans le temps du traitement l'oreille gauche non traitée est devenue

[1] J'ai revu cette jeune fille fin juin 1907. L'audition est un peu moins bonne qu'après le traitement, mais l'état actuel est encore très satisfaisant.

scléreuse à son tour, et l'acuité auditive a baissé beaucoup à gauche. Il est probable que sans traitement la même aggravation se serait produite à droite.

Obs. V. — P..., homme, quarante-huit ans. 9 séances.

A l'audition de la montre, on trouve peu d'amélioration, mais la parole est beaucoup mieux entendue.

Obs. VI. — Mme D..., quarante-huit ans. 6 séances.

La malade, habitant loin d'Orléans, a eu des séances très irrégulières.

Elle a été améliorée au début, puis cette amélioration n'a plus progressé.

Les bourdonnements d'oreille ont diminué.

Obs. VII. — Mme V..., quarante-trois ans. 7 séances. Résultat négatif.

Obs. VIII. — M..., homme. 5 séances. Résultat négatif.

Obs. IX. — Mme C..., trente-neuf ans. 14 séances.

N'entend pas sensiblement mieux la montre mais entend beaucoup mieux la parole.

Alors qu'il fallait crier pour se faire entendre et s'approcher de son oreille, elle entend, après le traitement, une conversation faite à voix ordinaire.

Elle est vendeuse au marché, et ses clients ne s'aperçoivent pas de sa surdité.

Son acuité auditive est néanmoins encore sensiblement inférieure à la normale.

Obs. X. — Mme A..., quarante-cinq à cinquante ans.

Cette observation m'a été aimablement transmise par le Dr Nancel-Pénard (de Bordeaux), qui a bien voulu traiter cette malade suivant mes indications. 13 séances.

Le traitement a été irrégulier. De plus, le conduit auditif externe étant étroit et coudé, le speculum ne pouvait être mis en regard que de la partie supérieure du tympan.

Le Dr Nancel-Pénard, pour maintenir en place le speculum qui avait tendance à se déplacer, a fait construire un ingénieux petit appareil.

Malgré ces conditions défectueuses, la malade a beaucoup bénéficié du traitement.

Les bourdonnements incessants, qui la fatiguaient et la gênaient pour entendre, ont complètement disparu.

La montre n'est pas sensiblement mieux entendue, mais la conversation est beaucoup mieux perçue.

La malade se déclare très satisfaite.

En résumé, 6 de mes malades sur 10 ont été améliorés à des degrés différents (obs. I, IV, V, VI, IX et X).

Les bourdonnements d'oreille quand ils existaient ont été supprimés ou très atténués.

L'audition a été améliorée. Cette amélioration a porté en général beaucoup plus sur l'audition de la voix que sur l'audition de la montre.

CONCLUSION. — Il m'est impossible de porter des conclusions définitives basées sur dix observations seulement et toutes de date récente.

Néanmoins, ces demi-succès obtenus dans le traitement d'une maladie contre laquelle tout a échoué m'ont encouragé à publier ces essais.

En procédant avec la méthode que j'ai employée, c'est-à-dire en localisant l'irradiation sur le tympan et en employant des doses faibles répétées au plus toutes les semaines, l'innocuité de ce traitement me semble absolue.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

DU TRAITEMENT DE L'ACNÉ INFLAMMATOIRE

PAR LES RAYONS X

Par le D[r] René DESPLATS (de Lille).

L'action heureuse de la radiothérapie dans les formes rebelles d'acné inflammatoire a été signalée déjà à plusieurs reprises et, dans son *Traité de radiothérapie*, M. Belot rappelle les essais qui ont été tentés dans ce sens par MM. Gautier et Potzitenoff, de Paris; par MM. Schiff et Freund, par M. Scholtz, par M. Campbell, par M. Pusey, etc.

Il suffira de se reporter aux quelques pages consacrées à ce sujet par M. Belot dans la première édition de son livre pour se rendre compte que les auteurs cités ne paraissent pas avoir tous la même opinion sur l'efficacité de ce traitement et sur l'opportunité de le substituer aux traitements anciens. L'article se termine, d'ailleurs, par cette phrase : « La littérature actuelle ne permet pas de se faire une opinion exacte sur l'effet curatif des rayons X appliqués aux lésions acnéiques. Il semble même que la guérison n'est pas la règle et que les récidives sont fréquentes. »

Depuis cette époque, je n'ai pu trouver dans les publications françaises que j'ai eues entre les mains que deux documents, faisant allusion au traitement de l'acné par les rayons X.

Le premier est cette phrase que je détache de l'article *acné* du *Manuel de dermatologie topographique* de M. Sabouraud : « L'action des rayons X sur l'acné polymorphe est indéniable. Ils doivent être appliqués diffusément en séances de 3 à 4 unités H, tous les 15 ou 18 jours. Le résultat est ordinairement évident dès la troisième séance et plus stable qu'après la plupart des médications externes. »

Le second document est tiré du *Bulletin de la Société française de dermatologie* (7 juin 1906), où je vois que M. Belot a présenté deux malades porteurs d'acné chéloïdienne rebelle de la nuque chez lesquels avaient été essayés depuis six à sept ans, sans résultat, les traitements les plus divers. Au bout de trois séances (3 H, rayons 7 à 8), séparées chacune par huit jours de repos, les foyers purulents se vidaient et rapidement l'inflammation disparaissait sans réaction notable. La chéloïde diminua notablement dans la suite, après des irradiations modérées et espacées.

Les deux auteurs que je viens de citer sont donc nettement favorables à la radiothérapie de l'acné.

L'expérience que j'ai acquise de ce traitement, par les quelques cas qu'il m'a été donné de traiter, me fait penser comme eux que nous avons entre les mains une ressource des plus appréciables. Je veux vous citer à ce sujet deux observations particulièrement probantes, parce qu'il s'agissait dans l'un et l'autre cas de formes très rebelles traitées auparavant par les méthodes les plus variées, sur le conseil de dermatologistes éminents.

Observation I. — Mlle M. L..., vingt-six ans, cuisinière, a toujours été chétive depuis son enfance, n'a jamais été réglée régulièrement, appartient à une famille de tuberculeux et a perdu sept frères et sœurs de cette maladie.

Elle-même paraît indemne de tuberculose, ne tousse pas, n'a jamais eu d'adénite, ni d'autre manifestation suspecte.

Au moment de la puberté, à l'âge de quatorze ans, Mlle M. L... a commencé des poussées boutonneuses sur la face; mais c'est surtout depuis quatre ans que ces poussées sont devenues plus cohérentes, plus fréquentes et plus inflammatoires. Au moment où je la vois, le front, les joues, le menton, toute la face et le cou sont couverts de papules, dont les plus grosses atteignent le volume d'un pois, elles sont à tous les degrés d'évolution depuis la papule naissante à peine saillante, jusqu'à la papule, pustulisée; à côté de ces éléments on voit de nombreuses cicatrices de pustules et sous la paupière inférieure droite une cicatrice chéloïdienne assez saillante; toute la peau de la face est épaisse au toucher et quand on la plisse entre les doigts, on sent dans l'épaisseur du derme des bourrelets durs.

Cette demoiselle a été soignée dans les diverses cliniques dermatologiques de Lille par les révulsifs et les applications des pommades les plus variées que l'on a l'habitude d'employer dans ces cas, on lui a fait suivre également des régimes sévères et jamais, me dit-elle, il ne s'en est suivi d'amélioration réelle.

C'est dans ces conditions qu'elle vient me trouver le 23 octobre 1905, en me demandant d'essayer un traitement électrique.

Du *23 octobre* au *18 novembre 1905,* j'essaie l'effluvation statique et

l'effluvation monopolaire de haute fréquence sans résultat encourageant, ce qui me détermine à abandonner l'électricité pour les rayons X.

A partir du *18 novembre*, je vois Mlle M. L... tous les deux jours et je lui fais des applications de rayons X de 10 à 12 minutes de durée avec des rayons marquant 7 à 8 au radiochromomètre de Benoît, la dose correspondant à 3 ou 4 H pour chaque séance. Toutes les régions sont ainsi irradiées tour à tour et chacune d'elles toutes les trois semaines environ.

Peu à peu, d'ailleurs, la durée des séances est augmentée et j'arrive ainsi à 5 ou 6 H par séance.

L'amélioration ne se fit pas sentir immédiatement, et il me fallut arriver à la fin de *janvier* pour me rendre compte que les rayons X agissaient. Dès ce moment je remarquai, en effet, que le nombre des papules diminuait et que les nouveaux éléments naissaient sur les points qui avaient échappé par mégarde à l'irradiation.

Au commencement de *mai*, la malade me paraissait guérie et je lui proposai de cesser le traitement, quitte à refaire quelques séances plus tard, s'il y avait une petite poussée; elle-même insista, craignant la récidive, pour que je ne l'abandonne pas et je poursuivis donc jusqu'au milieu de *juin 1906*.

J'ai revu Mlle M. L..., le *7 juin* dernier, la guérison s'est parfaitement maintenue.

Obs. II. — Mlle F. P..., vingt-deux ans, m'a été amenée par sa mère en novembre 1906 pour constipation. Comme je remarquai que la face était couverte de pustules d'acné, je proposai de traiter cette acné par les rayons X; ma proposition fut acceptée avec empressement et j'appris alors que cet état existait depuis dix ans. On avait consulté successivement le médecin de la famille, plusieurs maîtres de Lille et de Paris et les divers traitements locaux et généraux suivis avec soin, abandonnés seulement lorsque leur insuccès paraissait flagrant, n'ont amené aucune amélioration. La face était couverte d'une véritable floraison de papules à tous les états de développement, depuis la grosseur d'une tête d'épingle jusqu'à celle d'une lentille.

Dès que la malade fut confiée à nos soins, je fis cesser tout régime et je commençai le traitement par les rayons X le 27 novembre 1906. Comme la malade n'est pas de Lille, je fis une série de séances le même jour sur les différents points du tégument, de façon à faire absorber à chacun des points 3 H à peu près en deux séances consécutives, ayant ici des raisons spéciales d'éviter toute réaction un peu vive. Progressivement, d'ailleurs, à chacune des nouvelles séries qui eurent lieu à peu près tous les mois j'augmentai légèrement la durée des séances de telle façon qu'à la septième et dernière série qui eut lieu à la fin de *mai 1907*, je fis absorber 5 H en deux séances.

Dans ces conditions, je vis les pustules s'atrophier peu à peu aux points irradiés, en même temps que la peau du voisinage était pour ainsi dire stérilisée; jamais, d'ailleurs, je n'eus à regretter de rougeur exagérée. Mais je remarquai ici encore très nettement que les points de la face qui avaient échappé aux irradiations étaient toujours le siège de poussées assez fortes, si bien qu'il me fallut veiller avec soin à ce qu'aucun point, aucun sillon ne fût préservé.

Actuellement, Mlle F. P... est guérie depuis plus de deux mois.

Voilà donc deux observations qui me paraissent bien probantes d'acné ancienne rebelle à tout traitement pendant une période de dix à douze ans et guérie par les rayons X dans l'espace de cinq à six mois. Il n'entre pas dans mon esprit d'en tirer cette conclusion que désormais tous les cas d'acné inflammatoire sont justiciables d'un traitement qui a contre lui d'être un peu long, alors que d'autres traitements plus simples ont fait leurs preuves dans des cas de gravité moyenne; mais quand ces traitements simples auront échoué, il me semble qu'il ne sera pas nécessaire avant de penser aux rayons X d'épuiser toute la série des procédés complexes beaucoup plus désagréables pour le malade que la radiothérapie et en tout cas plus aléatoires. J'ajoute que cette méthode des doses moyennes a le grand avantage d'éviter les réactions vives et par conséquent la radiodermite qui serait pire que le mal.

INSTRUMENT NOUVEAU

NOUVELLE MÉTHODE STÉRÉOSCOPIQUE

SERVANT A LA LOCALISATION DES CORPS

AU MOYEN DE LA RADIOGRAPHIE [1]

Par J. GILLET,
Médecin militaire à Berlin.

Parmi les nombreuses méthodes proposées et essayées pour déterminer la place exacte d'un corps au moyen de la radiographie, aucune n'a répondu complètement à l'attente des radiologues.

C'est surtout pour la radiologie en campagne qu'on s'est trouvé jusqu'ici dans une situation plus ou moins difficile et embarrassée; car il est évident que c'est là qu'on a avant tout besoin d'une méthode simple, rapide et pratique, ainsi que d'instruments faciles à transporter.

Le plus simple, c'était de se servir de la stéréoscopie, mais à condition d'avoir un procédé pour fixer la localisation non approximativement, mais avec précision et des mesures exactes.

Jusqu'ici les procédés étaient tellement compliqués qu'il n'en est résulté aucun progrès ou avantage sur les autres méthodes employées, et ceci parce qu'on a fait de la stéréoscopie optique en employant des lentilles, des prismes ou des miroirs pour obtenir la superposition des images identiques.

On sait qu'il est possible d'obtenir le même effet plastique d'un stéréogramme en réunissant les images identiques avec le seul moyen de la convergence des lignes de vision ; le point d'intersection de ces dernières est l'endroit de l'image plastique.

(1) Voir l'article original : Die Röntgenstereoscopie mit unbewaffnetem Auge und ihre Anwendung für die stereometrische Messung, von Oberstabsarzt Dr Gillet in Berlin. *Fortchritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen*, Band X.

Cette méthode peut se pratiquer de deux manières différentes.

Dans l'une d'elles, l'intersection des lignes de vision a lieu au delà du stéréogramme ; dans la seconde, elle se produit entre les yeux du spectateur et le stéréogramme. C'est cette dernière méthode qui seule

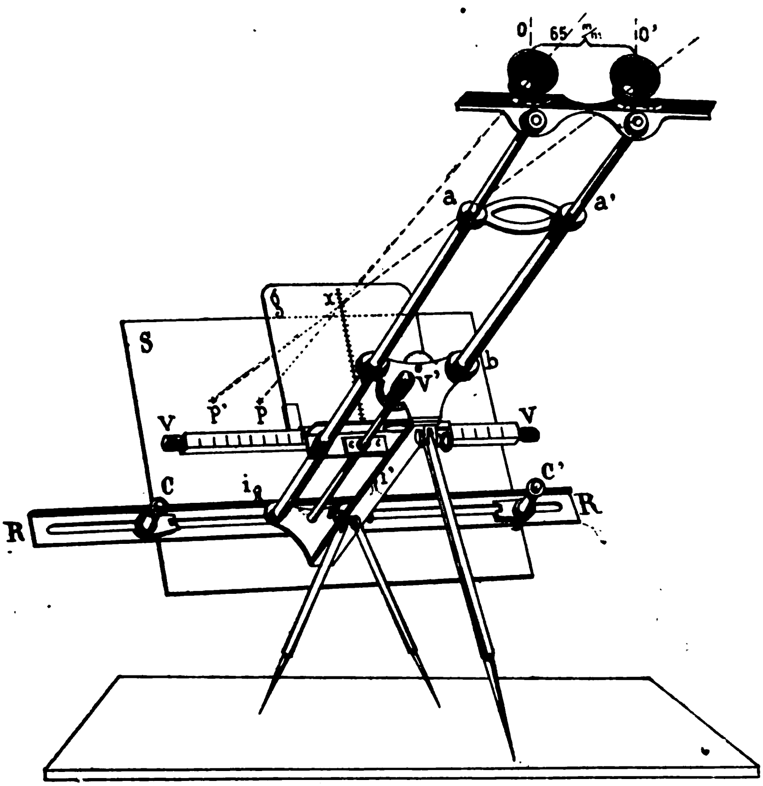


Fig. 1.

Radiostéréomètre de J. Gillet
servant à la localisation exacte de corps étrangers au moyen de la radiographie.
Croquis explicatif.

nous intéresse, vu qu'elle remplit entièrement les conditions avantageuses citées ci-dessus.

Les figures 1 et 2 représentent l'instrument de localisation basé sur cette dernière méthode et que nous voudrions appeler *radiostéréomètre*.

En *o* et *o'* se trouvent deux oculaires dont la distance réciproque *oo'*

peut varier entre 60 et 130 millimètres. Ils sont fixés au bout de deux tiges *a a'* glissant à système télescopique et se trouvent perpendiculairement au-dessus des index *i* et *i'* indiquant les endroits où les

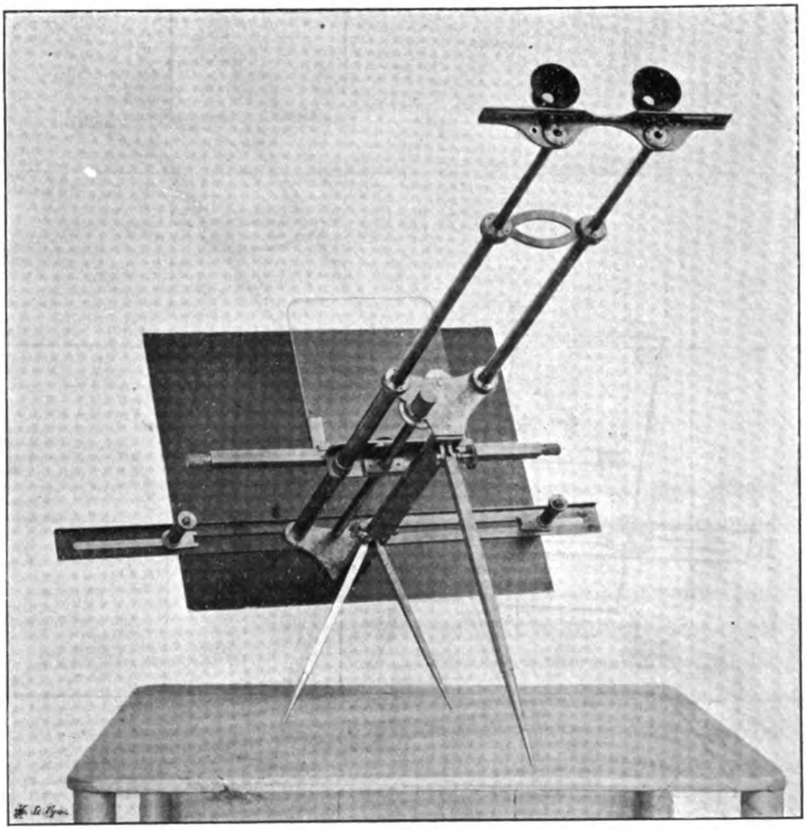


FIG. 2.

Radiostéréomètre de J. Gillet servant à la localisation exacte de corps étrangers au moyen de la radiographie.

marques des rayons perpendiculaires du stéréogramme doivent se trouver. La distance *oi* et *o'i'*, c'est-à-dire la longueur de ces tiges, peut varier entre 30 et 60 centimètres. Le stéréogramme S, obtenu d'après la méthode encore à décrire, est fixé sur une règle métallique à l'aide de deux coulisses à ressort C et C'. Une plaque en verre *g* que nous appelons *chercheur* et sur laquelle est gravée une échelle métrique,

sert à chercher l'image stéréoscopique de deux points identiques quelconques du stéréogramme. Pour cela, le chercheur peut être déplacé parallèlement et perpendiculairement au stéréogramme au moyen de deux vis se maniant par les boutons *vv* et *v'*. Les déviations sont notées sur deux échelles métriques adaptées le long des vis. La marche des rayons visuels est indiquée par les lignes *o x p* et *o' x p'*.

L'emploi de l'instrument se base sur les réflexions suivantes :

Soient *p* et *p'* (*fig. 3*) deux points identiques d'un stéréogramme

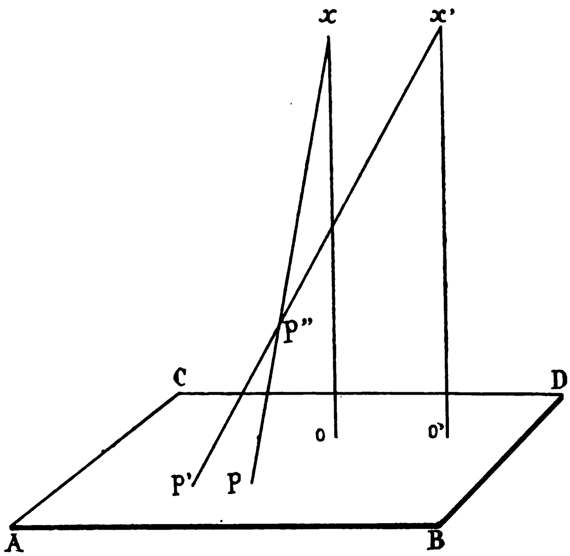


FIG. 3.

Marche des lignes de vision pour obtenir une image stéréoscopique correspondant à l'endroit exact du corps étranger *p"* en raison de la plaque stéréoscopique ABCD.

obtenu à deux poses successives avec déplacement latéral de l'ampoule; les yeux se trouvent en *x'* et *x"*, alors l'image stéréoscopique de *p* et *p'* se formera en *p"* quand l'observateur aura mis ses rayons visuels dans une convergence telle que l'œil *x'* fixe *p* et l'œil *x"* fixe *p'*. Supposons maintenant que *p* et *p'* représentent deux ombres identiques d'un corps à localiser conformément à la plaque radiographique, la question suivante se pose : A quelles conditions l'endroit de l'image *p"* est-il identique à celui du corps à localiser ? La réponse

est : l'identité a lieu du moment que les yeux du spectateur se trouvent au même endroit que le foyer de l'anticathode avait pris pendant les deux poses, c'est-à-dire en x' et x''. Pour que, la pose étant faite, la localisation puisse être pratiquée de cette manière, il est indispensable 1° que la longueur des rayons perpendiculaires $x'o$ et $x''o'$ soit connue ; 2° que o et o' soient notés sur le stéréogramme ABCD ; et que 3° le déplacement latéral de l'ampoule nécessaire pour la seconde pose soit égal à la distance des lignes de vision parallèles du spectateur = 60 à 70 millimètres (1).

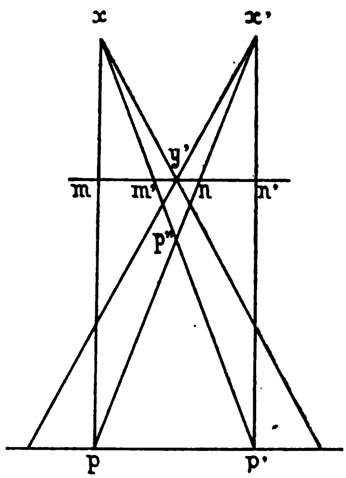


Fig. 4.
Dédoublement de l'image stéréoscopique p'' en m' et n en cas que les lignes de vision se croisent en y', c'est-à-dire entre les yeux x et x' et l'image stéréoscopique p''.

Cette stéréoscopie à l'œil nu demande un certain exercice qui, du reste, est facile à acquérir. On procède de la façon suivante : on fixe un point matériel quelconque, par exemple la pointe d'un crayon en le plaçant approximativement à l'endroit probable de l'image stéréoscopique, c'est-à-dire entre les yeux et le stéréogramme ; après quelques instants les points p' et p paraîtront doublés. Les figures 4 et 5 nous expliquent ce fait. Soit p'' (*fig.* 4) l'image stéréoscopique, en y' se

(1) On peut mesurer exactement cette distance en se plaçant devant un miroir et en fixant avec de l'encre le centre de l'image reflétée de la pupille de l'œil après avoir fermé l'autre. Ensuite on répète l'opération avec l'autre œil. La distance des deux marques indique celle des lignes visuelles cherchée. Il est nécessaire de fixer minutieusement la tête pendant l'opération.

trouve la pointe du crayon. En fixant y' les points correspondants p' et p du stéréogramme apparaîtront à vue excentrique en m', n', respectivement en m et n. Le même cas a lieu à l'inverse quand la pointe du crayon y se trouve au delà de p'' (*fig.* 5). Plus elle se rapproche de p'' plus m' et n se rapprochent de même ; ils finissent par se confondre en p'' si la pointe du crayon se trouve à point même. La localisation de l'image stéréoscopique p'' est d'une grande sensibilité, ce dont on se persuade aisément en déplaçant de peu la pointe du crayon ; l'image se dissout alors immédiatement.

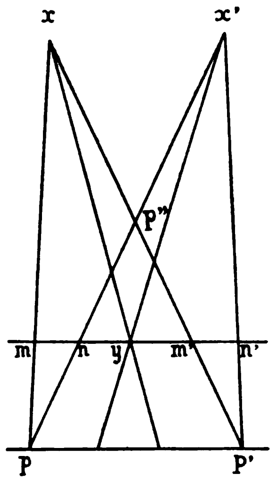


FIG. 5.

Dédoublement de l'image stéréoscopique p'' en m' et n en cas que les lignes de vision se croisent en y, c'est-à-dire au delà de p''.

L'image stéréoscopique — admettons celle d'un projectile — fixée, il reste à déterminer son endroit métriquement. Pour cela, nous la mettons en rapport à un point anatomique extérieur nous servant de base pour la localisation. Ce point choisi, on y colle une marque en plomb avant la pose ; on obtiendra de celle-ci de même deux ombres radiographiques dont il faudra chercher l'image stéréoscopique de la même manière que pour le projectile dont les ombres se trouvent sur le même stéréogramme. Soit C (*fig.* 6) l'image stéréoscopique du point anatomique, p'' celle du projectile, nous n'avons qu'à dresser les trois échelles métriques cb, ab et ap'' dans le sens des trois dimensions de l'espace pour que la localisation soit terminée. En notant les lon-

gueurs obtenues successivement sur un fil métallique et en le pliant conformément aux directions des trois échelles, on obtiendra un modèle stéréométrique d'après lequel l'opérateur pourra s'orienter facilement.

Après cet exposé, l'emploi de notre instrument paraîtra bien facile. La ligne du chercheur *g (fig. 1 et 2)* faisant fonction de la pointe du crayon, on la promène en maniant les vis *vv* et *v'* de sorte qu'elle tranche l'image stéréoscopique; en clignant alternativement des yeux on contrôle l'exactitude de l'opération. Ensuite nous notons la hauteur à laquelle l'image stéréoscopique nous apparaît sur la ligne en milli-

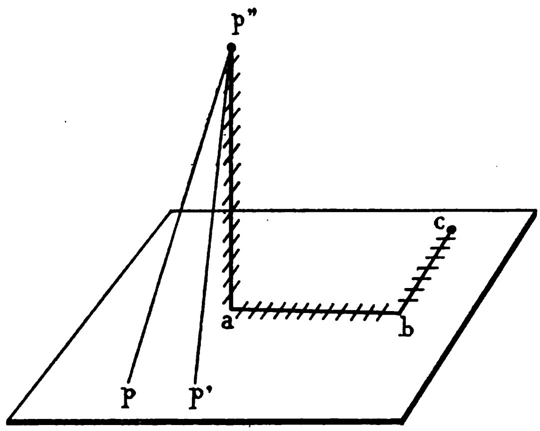


FIG. 6.

Détermination métrique des endroits de deux images stéréoscopique *p"* et *c* au moyen des échelles *p" a, ab bc* dressées dans le sens des trois dimensions de l'espace.

mètres; de même nous notons le nombre de millimètres que les deux autres échelles indiquent à leurs index. Nous opérons de même pour localiser l'image stéréoscopique du point anatomique. Une simple soustraction des trois paires de nombres obtenus nous donne les dimensions cherchées. Inutile de dire que les index *i* et *i'* indiquent la place pour les ombres des deux rayons perpendiculaires et qu'ils doivent toujours être placés symétriquement selon l'échelle sur laquelle ils glissent.

Même un expérimentateur novice peut se servir de l'instrument en mettant le chercheur en pose pour chaque œil séparément; il lui faut

simplement plus de temps qu'à l'expérimentateur exercé auquel quelques minutes suffisent.

Notons encore, ce que nous avons déjà mentionné en partie, que les oculaires *o* et *o'* ainsi que les index *i* et *i'* se laissent écarter latéralement et symétriquement selon la distance des axes optiques de l'expérimentateur, ainsi que pour le cas où l'on voudrait opérer avec un déplacement anticathodique supérieur à cette distance. Dans ce dernier cas il faudrait opérer comme l'expérimentateur novice.

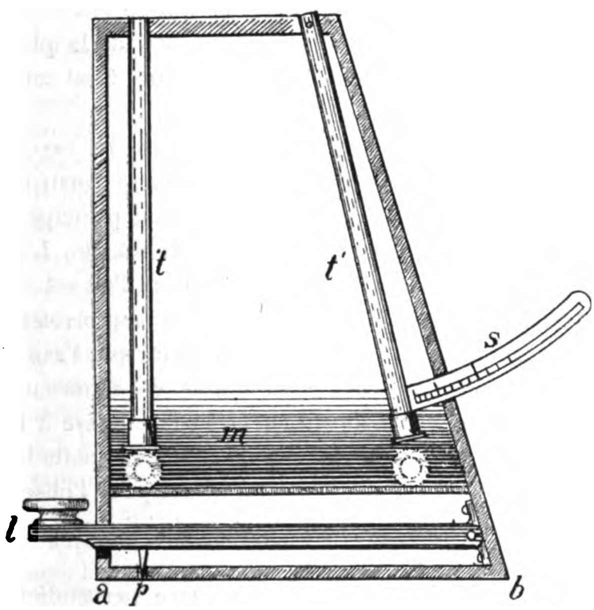


Fig. 7.

Appareil servant à fixer le rayon perpendiculaire à un plan quelconque et à mesurer en même temps la distance focale de l'anticathode.

Quant à la technique de la pose, elle est bien simple. Dans les cas où le corps à localiser engendre des ombres nettes, — projectile, os, quelques concréments — les deux poses se font sur une seule plaque. L'opération se fait de la manière suivante :

1° On détermine la distance focale de l'ampoule à la table d'opération ;

2° On marque avec des plombs les deux points d'intersection des rayons perpendiculaires sur un carton qu'on a fixé sur la table d'opération à l'un de ses côtés au moyen de punaises ;

3° Après avoir placé la plaque photographique sous le carton, de sorte qu'elle se trouve en dessous des marques de ce dernier, on met le malade en place. Les deux poses sont faites avec un déplacement latéral du foyer de l'ampoule après la première pose, égal à la distance des lignes de vision parallèles de l'expérimentateur.

Dans les cas rares où les ombres manquent de netteté et de contraste, par exemple quand il s'agit d'un abcès pulmonaire, il est indispensable de faire chaque pose séparément sur une plaque après avoir noté les *deux rayons perpendiculaires sur chacune d'elles.*

On superpose les deux radiogrammes, ce qui se fait aisément avec toute l'exactitude, et on calque les marques (1) de la plaque sous-jacente sur la couche gélatineuse de la supérieure. C'est cette dernière qui nous servira alors seule pour la localisation.

Afin de pouvoir noter rapidement et exactement les rayons perpendiculaires sur un plan quelconque, nous avons construit le petit appareil que la figure 7 nous représente dans son principe; en même temps, il sert à mesurer la distance focale de l'ampoule. L'instrument se compose de deux tubes métalliques *t* et *t'* dont l'un est fixé perpendiculairement sur la base *ab*, tandis que l'autre peut pivoter autour de son extrémité supérieure dans un plan passant par l'axe du tube *t*. Les bouts inférieurs des tubes sont munis de minuscules écrans fluorescents dont on peut contempler la surface active à l'aide d'un miroir *m* incliné à 45°. Le tout est enfermé dans une boîte laissant des ouvertures pour les bouts supérieurs des tubes, pour l'observation du miroir et pour le passage d'un secteur gradué S sur lequel on lit la distance du foyer de l'ampoule.

Pour se servir de l'instrument, on le place perpendiculairement sous l'ampoule en le glissant légèrement sur sa base jusqu'à ce que l'écran du tube *t* soit éclairé, ensuite on écarte ou approche le tube *t'* en le pivotant jusqu'à ce que son écran soit de même éclairé. En pressant légèrement sur le levier *l* on obtient la marque désirée avec la pointe *p* (2).

(1) Il est avantageux, pour opérer avec toute la précision possible, de noter préalablement les points identiques des ombres à localiser avec des petites croix gravées dans la couche gélatineuse à l'aide d'une aiguille.

(2) Les instruments décrits se trouvent en vente chez MM. Rousselle et Tournaire, rue de Dunkerque, 52, Paris.

A PROPOS DE L'INSTRUMENTATION AMÉRICAINE

LETTRE DE LISBONNE

CHER COLLÈGUE ET AMI,

J'ai lu, avec le plus vif intérêt, les lettres écrites de New-York par M. G. Gallot et publiées dans vos excellentes *Archives*.

On y trouve de très curieux renseignements, d'une très grande utilité pour tous ceux qui s'occupent de l'électricité médicale et de la röntgologie et désirent être au courant des progrès de ces sciences, non seulement dans l'Europe, mais aussi dans l'Amérique.

Permettez-moi que, dans cet ordre d'idées, et en complément d'autres notes qui ont reçu la bienveillante hospitalité de votre revue(1), j'ajoute quelques mots à tout ce qui a été exposé avec une si grande impartialité et autant de lucidité par M. le Directeur de la maison Gaiffe, relativement à l'état actuel de l'électricité médicale et des rayons X à New-York.

Je me rapporterai surtout à ce qui se passe, au point de vue de ces sciences, dans d'autres villes des États-Unis, par exemple Chicago, Boston, Cincinnati, Philadelphie. C'est dans la première de ces villes que se trouve le grand établissement du Dr Romme Wagner, consacré principalement à la fabrication d'appareils d'électrothérapie.

C'est lui qui a mis dans le commerce les machines électrostatiques à plateaux de mica.

Un modèle de cette machine fonctionne dans mon Institut depuis quelques années (2), par tous les temps, et qui me donne parfaite satisfaction à côté des modèles de Wimshurst, de Holz-Tœpler-Voss.

Avec la machine Wagner, très vantée par beaucoup d'électriciens qui connaissent aussi des autres systèmes, j'ai pu profiter, dans ma pratique électrothérapique, des procédés d'application adoptés aux États-Unis et qui, à côté d'autres, déjà classiques, se trouvent indiqués dans le tableau ci-joint (3).

(1) *Archives d'électricité médicale*, 10 février 1905 et 25 février 1906.

(2) *Archives d'électricité médicale*, n° 184, 25 février 1906.

(3) Naturellement, il n'y a pas autant d'actions physiologiques ou d'effets thérapeutiques que de modalités techniques d'application. Il faut s'en tenir à celles dont les effets ont été plus nettement définis.

Tableau synoptique des procédés d'application médicale de l'électricité statique (franklinisme).

- **Applications générales.**
  - **Convectives.**
    - Bain électrostatique ou franklinique.
      - Électropositif.
      - Électronégatif.
    - Franklinisation concentrique (système Breitung).
      - Électropositive.
      - Électronégative.
    - Autoconduction statique ou franklinique.
      - Courant franklinique ondulatoire direct.
      - Courant franklinique ondulaloire induit.
    - Autocondensation statique ou franklinique.
      - Courant franklinique ondulatoire direct.
      - Courant franklinique ondulatoire induit.
  - **Conductives.**
    - Courant de Morton ou courant franklinique ondulatoire induit (1881) (franklinisation hertzienne).
    - Courant de Morton modifié ou courant ondulatoire monopolaire (appelé aussi courant ondulatoire de Snow).
    - Courant franklinique induit dérivé, système Sheldon ou courant dérivé ondulatoire de Morton (1900).
    - Courant ondulatoire de Morton, modification de Werber (1902).
  - **Disruptives.**
    - Décharges frankliniques indirectes au moyen d'un détonateur et de l'eau contenue dans une baignoire, où plonge le corps tout entier (hydrofranklinisation générale).
- **Applications locales.**
  - **Disruptives.**
    - Étincelles appliquées au moyen d'excitateurs en métal, ébonite ou bois, sphériques ou en pointe de grandeurs variables.
      - Appliquées à une certaine distance du corps.
      - Appliquées immédiatement sur les différentes régions du corps couvert par les vêtements (friction électrique).
    - Aigrettes.
    - Décharges frankliniques au moyen d'un détonateur ou par l'intermédiaire de celui-ci et de l'eau contenue dans une baignoire, où plonge la main, le bras ou la jambe, etc. (hydrofranklinisation locale).
  - **Convectives.**
    - Effluve.
      - Appliqué au moyen d'excitateurs en métal ou en bois.
        - Avec une seule pointe ou avec des pointes multiples.
          - A la tête (douche franklinique) ou à quelque autre région du corps.
    - Décharges des courants de Morton produits par la machine électrostatique et appliqués au moyen de tubes de verre où l'on a fait le vide de Crookes.

Le franklinisme, vous le savez très bien et M. Gallot le confirme de nouveau, est magistralement appliqué sur toutes ses modalités, par les médecins électriciens de l'Amérique du Nord.

Il y en a beaucoup de vraiment utiles dans l'exercice de la thérapeutique électrique, surtout dans les mains des prosélytes de Morton, Snow, etc.

A Boston on s'ingénie surtout à la fabrication de puissants électrogènes de haute fréquence, caractérisés particulièrement par le grand ampérage du courant délivré.

Tous ceux qui veulent connaître ce chapitre spécial devront consulter les travaux très intéressants et très instructifs du Dr Frederick F. Strong, et la monographie de M. Earle L. Ovington : *Two lectures on the physics of high frequency currents.*

C'est le premier de ces auteurs qui a, pour ainsi dire, créé le système appelé *American high frequency technic.*

Il emploie les courants bipolaires engendrés par un appareil Tesla-Thompson où il combine un potentiel énorme et une grande fréquence avec une quantité relativement assez large.

Les fabricants les plus importants d'appareils de haute fréquence à Boston sont la *Electroradiation Company* et la maison *Ovington.*

La *Electroradiation* exploite principalement deux modèles très puissants : l'un appelé l'*Hercule* et l'autre l'*Ajax.*

La construction de l'*Hercule* est basée sur les principes scientifiques développés par Morton, Tesla et Elihu Thomson. Son potentiel peut atteindre depuis 10 000 jusqu'à 1 000 000 de volts.

Le nombre des oscillations peut varier entre 120 et 1 000 000 par seconde.

On emploie dans ces appareils un détonateur stationnaire ou déplacé automatiquement, mis en série avec le malade dans le même circuit.

On fait varier le nombre des oscillations, leur superposition, la forme des courbes géométriques représentatives, du voltage et de l'ampérage, en faisant varier la forme et la position des surfaces du détonateur ou en plaçant entre elles divers diélectriques : verre, mica, tubes de Crookes, etc. On peut réaliser, avec ce modèle, toutes ces modalités : courant ondulatoire bipolaire ; effluve monopolaire (technique Oudin) ; effluve bipolaire ou de condensation ; excitation des tubes à vide de Crookes, dans les applications monopolaire locale ou bipolaire appelé à condensation ou deuxième traitement à condensation ; décharges d'électrodes condensateurs en verre, application appelée aussi troisième traitement bipolaire ou auto-condensation américaine) ; autocondensation de d'Arsonval (méthode européenne de condensation) ; cautère à haute fréquence (étincelles produites par des puissants courants à haute fréquence et utilisées comme cautère,

fulguration); ondulation sinusoïdale; autoconduction d'Arsonval; rayons X et radiations ultra-violettes.

Cet appareil fonctionne avec le courant continu à 110 ou à 220 volts. Quand on dispose seulement du courant alternatif, il faut employer un transformateur « rotary converter ».

La même *Electroradiation Company* fabrique aussi les bobines Jackson, Cyclone, Kinraide, les électrodes de Nealey, etc.

Le modèle le plus grand construit par la maison Ovington, destiné aux applications de la haute fréquence et d'autres modalités électriques, est appelé *Standard apparatus.*

Il est construit de manière à pouvoir délivrer :

Courants à haute fréquence de d'Arsonval; courants à haute fréquence d'Oudin; courants à haute fréquence de Tesla; décharges excitatrices d'ampoules de Crookes avec production de rayons X; effets statiques; radiations ultra-violettes; courants sinusoïdaux à bas potentiel (maximum 50 volts); courants sinusoïdaux superposés; courants pour les cautères et pour les lampes électriques utilisées dans l'endoscopie.

Avec l'adjonction d'un appareil spécial, accessoire, le Standard délivre aussi : courants à bas potentiel et à haute fréquence (utilisable avec le lit d'autocondensation, l'électrode bipolaire, etc.); courants oscillatoires à grand ampérage (destinés à l'autoconduction); courants sinusoïdaux à haut potentiel 30000 volts; courants à grand ampérage et non oscillatoires (destinés à la lampe Derma).

L'importante Compagnie manufacturière Kelley Koett, à Covington (Cincinnati, Ohio), a construit les remarquables bobines appelées *Grosse flamme Coils.* L'adjectif montre l'origine allemande de l'électricien de Covington.

De la même manière que d'autres constructeurs, il condamne les bobines qui donnent de grandes étincelles au point de vue de la longueur seulement, parce que les longues étincelles exigent un voltage trop haut qui n'est pas convenable dans les bonnes opérations radiologiques.

Le volume, la quantité, le grand wattage sont indispensables à la production de bonnes plaques avec une pose de courte durée, et la bobine correspondante à une réussite parfaite sera le modèle qui soit capable de produire une étincelle de longueur relativement petite, mais qui soit, en compensation, épaisse, blanche et chaude.

On a démontré qu'une bobine ayant le voltage *suffisant* pour vaincre la résistance du circuit de l'ampoule donne des résultats meilleurs et plus rapides que ceux obtenus avec une bobine (on ne dit pas avec un courant) de voltage ou longueur d'étincelle cinq fois supérieure. On ne doit pas conclure de cette démonstration qu'une petite bobine soit toujours supérieure à une grande bobine.

Une bobine de 50 centimètres d'étincelle possède, sans doute, la capacité nécessaire, mais son voltage est trop haut; si l'on arrange d'une façon différente le matériel respectif, de manière à augmenter l'ampérage et à diminuer le voltage, on adaptera le transformateur aux exigences de la technique radiologique.

La bobine *grosse flamme* est basée sur les considérations sus-indiquées avec des résultats supérieurs à ceux obtenus avec d'autres appareils du même genre et fonctionnant aussi avec l'interrupteur électrolytique. Les dimensions consacrées à cette note m'empêchent d'entrer dans de plus longs détails sur les intéressants appareils fabriqués par la Kelley-Koett Manufacturing Company.

Dans la construction du dernier modèle de la bobine Jumbo, qui est justement un des modèles les plus remarquables de l'industrie américaine, on a employé un noyau de fer très épais et un fil assez gros autant dans le primaire que dans le secondaire. On a établi soigneusement les proportions les plus convenables entre ces deux éléments du transformateur, l'isolement a été le plus parfait possible, et, en conséquence, on a obtenu un rendement de rayons X 50 o/o supérieur à celui des anciennes bobines de même longueur d'étincelle. Les effets attribués jusqu'ici à la décharge inverse sont très faibles dans cette bobine, et on les élimine par l'emploi judicieux d'ampoules soupapes ou de détonateurs (spark-gaps).

Malgré tous les avantages de cette bobine, l'illustre électricien M. H. Clyde Snook, président et directeur de la Röntgen Manufacturing Company, à Philadelphie, a tâché de réaliser avec succès la création d'un nouveau transformateur, supérieur par son rendement à la bobine Jumbo.

Le nouvel appareil de Snook évite l'emploi toujours ennuyeux de quelque interrupteur.

A ce point de vue, il est du même genre que le moderne transformateur de d'Arsonval-Gaiffe, fonctionnant sans interrupteur et le grissonateur (transformateur fabriqué par Grisson), basé sur le même principe que la construction américaine Ritchie and Sons, et qui, dans le moment actuel, fait tant de bruit chez les radiologues allemands.

Dans le transformateur de Snook on adopte ce qu'on appelle à Philadelphie *the inverted rotary converter,* qui n'est autre chose qu'un transformateur mis en activité par un courant continu à 220 ou 110 volts. Il fonctionne comme une dynamo délivrant un courant alternatif à un autre transformateur, mais celui-ci à haute tension, à circuit magnétique fermé du type à isolement par l'huile et refroidissement par courant d'air.

Un commutateur lié directement au « rotary converter » redresse le courant alternatif et le délivre, sous la forme d'impulsions uni-

directionnelles, directement aux électrodes de l'ampoule de Crookes. On introduit dans le circuit de celle-ci un milliampèremètre, le seul appareil de mesure employé avec cette machine.

On trouve l'appareil de Snook installé dans le *Medical Hospital* de Philadelphie, dans le *Massachusett general Hospital* de Boston, Mass; dans l'*Hospital of College of physicians and surgeons,* à Baltimore, et dans beaucoup d'autres hôpitaux et cliniques privées.

Il consomme une quantité très faible de courant et fait circuler, dans l'ampoule, un courant bien plus abondant que celui obtenu avec la bobine Jumbo. Cette machine faisait passer un courant de 10 à 12 mA. dans l'ampoule, le nouvel appareil y fait circuler un courant de 20 à 30 mA.

En conséquence, on abrège le temps de pose. L'ampoule ne subit pas l'action néfaste de la décharge inverse, parce qu'elle ne se produit pas avec le transformateur Snook. Le maximum de pose n'excède pas cinq secondes, ce qui équivaut, dans ses conséquences, à l'immobilité du sujet à radiographier, en permettant d'obtenir des résultats identiques à ceux décrits par M. Vaillant dans sa communication à l'Académie des sciences de Paris, séance du 18 novembre 1907, relativement à des radiographies de cadavres.

La courte durée de pose avec l'appareil de Snook permet de fixer nettement sur la plaque photographique les limites du foie dans sa totalité, la rate, les reins, les circonvolutions intestinales avec ses valvules (!), etc.

Je crois, cher Collègue, avoir laissé indiquées, dans ces lignes, quelques informations intéressantes, surtout pour les constructeurs du matériel de röntgologie.

Agréez, avec mes salutations affectueuses, l'assurance de ma considération et de mon estime.

VIRGILIO MACHADO.

REVUE DE LA PRESSE

Applications indirectes de l'Électricité

CHALEUR

PIQUAND et DREYFUS. — **Différence quotidienne de 8° 1 chez une malade atteinte de fièvre puerpérale.**

La plupart des médecins admettent, comme le dit Wunderlich, que les différentes températures constatées chez l'homme vivant se meuvent dans un cycle de 12° à 13°, de 44° à 32°, limite qui, du reste, ne lui paraît jamais avoir été atteinte. A plus forte raison, doit-il être peu fréquent de rencontrer ces températures extrêmes chez un même malade au cours de l'évolution d'une même affection et dans la même journée.

Une femme de vingt ans, atteinte de fièvre puerpérale, a présenté un type classique de pyohémie avec toxémie à forme chronique entrecoupé de nombreuses poussées thermiques suivies de courtes rémissions. Chacune de ces poussées était accompagnée d'un grand frisson et suivie de sueurs abondantes. Le 30 et le 31 mars, la température de 38°2 à six heures du matin est de 39°2 à midi; de 37°8 à trois heures du soir, de 35° à six heures, de 34°5 à dix heures, de 33°8 à midi, puis elle remonte brusquement. Elle est de 34°8 le 31 à six heures du matin, de 36° à huit heures, de 37°5 à midi, de 39° à une heure du soir; elle subit une courte rémission à 38°2 à trois heures, puis remonte à 39°8 à six heures, atteint 41°9 à neuf heures et retombe à 38° à minuit, soit dans la journée une différence de 8°1.

Le traitement institué reste sans résultat. Les injections de sérum artificiel, les frictions et les injections intra-veineuses de collargol et d'électrargol sont sans effet. On décide d'intervenir chirurgicalement.

On fait une laparotomie médiane, et on trouve en arrière de l'utérus une vaste poche purulente dont on retire, avec l'aspirateur Potain, un tiers de litre environ d'un pus verdâtre. On enlève ensuite l'utérus et les annexes.

Mais la malade, épuisée, profondément intoxiquée, succombe le lendemain 3 mai. A l'autopsie, on ne trouve aucun abcès, rien de particulier dans les centres nerveux ni dans les autres organes.

Cette malade a donc survécu trente-quatre jours après la forte oscillation thermométrique décrite ci-dessus. — (*Bull. méd.*, 27 juillet 1907.)

LUMIÈRE

P. WICHMANN. — **Recherches expérimentales sur l'action profonde de la lumière de la lampe médicale de quartz et de l'appareil Finsen.**

L'idéal, en matière de traitement du lupus, est, comme l'a dit Finsen, « de produire une lumière la plus riche possible en rayons chimiques et la plus dépourvue qu'il se pourra de radiations calorifiques. » C'est dans cet ordre d'idées qu'on a imaginé un grand nombre d'appareils : lampe de Lortet et Genoud, lampe Uviol, lampe médicale de quartz (Kromayer), appareil de Finsen-Reyn.

L'auteur a fait des expériences comparatives avec la lampe de quartz à vapeurs mercurielles et l'appareil Finsen-Reyn, tous deux combinés de manière à isoler la lumière violette et les rayons ultra-violets.

Voici ce qu'il a constaté : l'action biologique spécifique de la lumière d'un appareil Finsen-Reyn, s'effectuant après interposition de l'oreille d'un lapin sur le trajet des rayons, est plus intense que celle de la lampe de quartz. Mais l'auteur a également observé que la lumière de cette dernière, si l'on isole une partie de ses rayons ultra-violets, ceux à onde longue et à action profonde, possède un pouvoir inflammatoire photochimique plus considérable que l'appareil de Finsen-Reyn. — (*Presse méd.*, 6 nov. 1907.)

BIBLIOGRAPHIE

Dr G. BELLEY. — **Étude expérimentale de l'action des rayons X sur l'œil en voie de développement.** — Thèse de Bordeaux, janvier 1908, 86 pages.

La phrase par laquelle nous terminions, dans les *Archives d'électricité médicale* du 25 janvier, l'analyse que nous faisions de la thèse de M. le Dr Bonnefous s'applique aussi à la thèse de M. le Dr Belley. Comme la première, en effet, celle de Belley est aussi « une partie très intéressante de cet ensemble important d'études qui, depuis longtemps, se poursuit avec fruit, au laboratoire de physique médicale de Bordeaux, sur les propriétés biologiques des rayons de Röntgen ». En 1905, furent faites dans le laboratoire de M. le Prof. Bergonié et publiées par MM. Tribondeau et Récamier les premières recherches sur les altérations des yeux d'un chat nouveau-né par röntgénisation. M. le Dr Belley a suivi la voie ouverte en traitant un sujet de thèse qui lui parut d'autant plus intéressant que, dans toute la bibliographie ayant trait à l'action biologique des rayons X, il ne trouvait rien qui se rapportât à la même question.

Comme les premiers expérimentateurs, c'est sur l'œil du chat que M. Belley a fait porter ses recherches. Dans le chapitre premier, il nous renseigne rapidement, mais suffisamment, sur tous les points de technique intéressants.

Le chapitre II rappelle quelques notions indispensables sur l'anatomie de l'œil du chat et sur son développement.

Dans le chapitre III sont relatées dix expériences, dont quatre pratiquées avec des rayons mous (n°s 2 et 3), deux pratiquées avec des rayons moyens (n°s 5 et 6), les autres avec des rayons durs (n°s 7 et 9). La relation de chaque expérience comprend, avec l'indication de quelques conditions particulières (âge de l'animal, technique, etc.), l'observation clinique, les résultats macroscopiques à l'autopsie et ceux que donne l'examen microscopique.

Tous ces résultats sont réunis en une étude d'ensemble dans le chapitre IV. On y voit que la röntgénisation de l'œil peut provoquer dans cet organe deux catégories de lésions :

1° Des troubles communs aux animaux jeunes et aux animaux adultes ;

2° Des troubles propres aux animaux jeunes.

La première catégorie comprend des radiodermites, des kératites, enfin des précipités albumineux de l'humeur aqueuse. Quant aux lésions iriennes et surtout rétiniennes et nerveuses trouvées sur des lapins adultes par Birsch-Hirschfeld, M. Belley ne les a pas retrouvées sur les jeunes chats. Les lésions propres aux animaux jeunes consistent en troubles de développement. Les troubles macroscopiques sont, du côté des paupières, l'ouverture anticipée de la fente palpébrale, suivie bientôt d'atrésie ; du côté du globe, de la microphtalmie définitive due non pas à l'arrêt, mais à la lenteur du développement, aggravée ensuite par régression des milieux oculaires ; enfin, un retard dans la pigmentation normale de l'iris et de la membrane clignotante. Quant à la rétine, elle présente des malformations consistant en un plissement de la granuleuse externe et de la membrane de Jacob dans la

partie externe, plissement qui donne lieu, sur les coupes microscopiques, à un aspect tubulaire et à l'apparition de formations semblables aux rosettes que Wintersteiner a décrites dans l'histologie du gliome. Du côté du cristallin, on observe une cataracte expérimentale avec atrophie cristallinienne constante et cécité consécutive. Enfin, l'on peut rencontrer, à l'ophtalmoscope, un aspect nuageux et louche du corps vitré et, au microscope, une apparence fibrillaire plus facile à mettre en évidence et plus marquée que normalement.

Des lésions constatées se dégagent quelques considérations qui font l'objet du chapitre V. D'abord la sensibilité de l'œil aux rayons X varie suivant l'âge des animaux. Les troubles de développement ne peuvent, en effet, se rencontrer que chez les animaux jeunes. La loi de Bergonié et Tribondeau, relative aux rapports qui unissent l'intensité d'action des rayons X et l'âge, ainsi que l'activité reproductrice de ces dernières (loi dont nous avons donné tout au long l'énoncé dans notre article bibliographique des *Archives* du 25 janvier), trouve une nouvelle vérification dans les expériences de M. Belley. La *posologie* des rayons X n'est pas non plus sans influence : « Les lésions sont d'autant plus intenses et rapides que la quantité de radiations employées a été plus grande, tandis que, d'autre part, les plans superficiels sont plus atteints par les rayons mous et les plans profonds par les rayons durs » N'oublions pas cependant que des faisceaux de numéros radiochromométriques différents peuvent aboutir aux mêmes altérations. C'est qu'en effet on ne peut être sûr d'employer une seule variété de rayons; en pratique, la dissociation du faisceau ne peut être parfaite. — L'aspect microscopique des lésions rétiniennes donne lieu à une considération importante. C'est que « les rosettes » de Wintersteiner peuvent se rencontrer ailleurs que dans les gliomes. Elles perdent donc de la valeur pathognomonique que cet auteur leur attribuait dans ce genre de tumeurs. — Enfin, quelques considérations pratiques découlent des résultats obtenus par M. Belley. Elles ont trait à la prudence qui doit guider notre conduite dans les applications radiologiques sur l'œil des tout jeunes enfants ou à son voisinage. Les diaphragmes en plomb, les coques protectrices de Noblé, Van Duyse, etc., trouvent ici leur application. Dans certains cas même, pour le gliome rétinien par exemple, la question peut se poser de savoir si la cure de la lésion vaut le sacrifice de la vision. « Si la réponse est négative, dit l'auteur, nous sommes d'avis, jusqu'à plus ample informé, qu'on ait recours à des moyens curatifs autres que les rayons X. »

La thèse de M. le Dr Belley témoigne de sérieuses connaissances anatomiques et techniques en radiologie comme en micrographie, d'observations patientes et consciencieuses dans le cours des expériences, d'une critique juste dans l'appréciation des résultats. Il y a donc là un travail qui doit compter parmi les premiers en importance comme en date dans l'œuvre d'ensemble résultant des diverses recherches qui ont pour objet les effets biologiques des rayons X.

Dr C.-M. Roques.

L'Imprimeur-Gérant : G. Gounouilhou.

Bordeaux. — Impr. G. Gounouilhou, rue Guiraude, 9-11.

16e ANNÉE. N° 232 25 février 1908.

ARCHIVES
D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE
EXPÉRIMENTALES ET CLINIQUES

FONDATEUR : J. BERGONIÉ.

INFORMATIONS

Congrès international de la tuberculose. — On sait que le prochain Congrès international de la tuberculose aura lieu, à Washington, du 21 septembre au 12 octobre 1908.

Le Comité a obtenu la participation du gouvernement fédéral au Congrès; sept ministères ont signifié leur intention d'y prendre part et ont sollicité du Congrès des États-Unis l'autorisation et les fonds nécessaires. Ce sont: les ministères d'État, des Finances, de la Guerre, de la Marine, de l'Intérieur, de l'Agriculture et du Commerce et Travail.

Les gouverneurs des États composant les États-Unis ont tous reçu une notification, et la plupart ont pris quelques mesures en faveur du Congrès. Les associations (tant officielles que privées) des États-Unis poussent activement les préparatifs de cet événement important.

Les travaux des différentes sections du Congrès dureront du 28 septembre au 3 octobre. Pendant cette semaine, il y aura deux assemblées générales.

Durant trois semaines, du 21 septembre au 12 octobre, une Exposition de la tuberculose sera ouverte et des conférenciers distingués feront des cours spéciaux. Des cliniques et des démonstrations d'intérêt tout particulier seront organisées pour toute l'étendue de la même période.

On trouvera à l'Exposition un grand nombre d'objets instructifs et explicatifs, provenant de tous les points du monde civilisé. Les membres du Congrès pourront y acquérir, par échanges ou d'autres moyens, une collection utile à leurs études, ou accroître celle qu'ils possèdent déjà. Une grande partie des objets exposés consisteront en imprimés traitant de sujets scientifiques; ces imprimés seront distribués sur-le-champ à toutes les personnes qui en désireront, ou expédiés sur demande écrite à toute adresse indiquée.

Des récompenses seront décernées par le Comité aux exposants les plus méritants, sous forme de médailles, de diplômes ou de prix en argent.

Un prix de 1.000 dollars en numéraire a été offert pour l'association privée, dont l'action, depuis le premier Congrès de 1905, aura été reconnue comme la plus efficace pour combattre et prévenir la tuberculose.

Un prix de 1.000 dollars en numéraire a été offert pour le projet du meilleur Sanatorium pour le traitement de la tuberculose parmi les classes ouvrières; ce projet devra être un projet détaillé, comprenant la construction, l'équipement et l'administration. Un autre prix de 1.000 dollars en numéraire a été offert pour le meilleur projet de maison ouvrière, disposé de façon à éviter la tuberculose.

Plusieurs prix de moindre valeur ont été offerts pour les feuilles et brochures consacrées à l'éducation médicale populaire. Ces prix sont destinés à encourager la production de nouvelles publications en cette matière.

Une médaille a été offerte pour le meilleur projet de campagne antituberculeuse, dans n'importe quel État des États-Unis; et une médaille pour le meilleur plan de lutte contre la tuberculose, présenté par tout autre pays que les États-Unis.

Le Congrès international sera réparti en sept sections :

1re section : Pathologie et bactériologie.

2e section : Étude clinique et thérapeutique de la tuberculose. Dispensaires, hôpitaux et sanatoriums.

3e section : Chirurgie et orthopédie.

4e section : La tuberculose chez les enfants.

5e section : La tuberculose au point de vue hygiénique, industriel, économique et social.

6e section : Le contrôle de la tuberculose par l'État et la municipalité.

7e section : La tuberculose chez les animaux et ses effets sur l'homme.

Les articles sur les sujets inscrits au programme officiel seront imprimés à l'avance, en allemand, en français, en espagnol et en anglais et distribués le jour même de la discussion.

Les discussions du Congrès seront rédigées avec soin et publiées trois mois après la clôture. Les travaux des Commissions, ainsi que les conférences, les délibérations et un compte rendu de l'Exposition seront une matière de quatre gros volumes d'environ 2.000 pages.

Il y aura deux classes de participants :

Les membres actifs verseront une somme de 5 dollars et recevront, sans frais, la série complète des publications, en plus des privilèges ordinaires.

Les membres associés verseront une somme de 2 dollars. Ils ne recevront pas les volumes publiés et ne pourront pas voter au Congrès, mais ils auront droit à l'insigne officiel; ils pourront recevoir tout imprimé distribué pendant l'Exposition; ils seront invités aux fêtes officielles; ils assisteront aux cliniques et séances, et bénéficieront du logement et du transport à prix réduit.

(Toute demande de renseignement doit être adressée à l'adresse suivante : International Congress on Tuberculosis Colorado Building, John Fulton, secrétaire général, Washington.)

LA RADIOGRAPHIE DES ORGANES ABDOMINAUX

PERMET-ELLE LE DIAGNOSTIC DE LA MORT RÉELLE? (1)

A cette question, M. Charles Vaillant, dans une note présentée à l'Académie des Sciences, le 18 novembre 1907, a répondu par l'affirmative. L'estomac et l'intestin, invisibles sur le sujet vivant, à cause de leurs mouvements continuels et de leur transparence, se dessineraient sur le cadavre avec tous leurs détails. La reproduction de ces organes par la radiographie s'expliquerait pour M. Vaillant de la manière suivante :

« Les gaz qui se forment dans ces organes sont en majeure partie des sulfures qui deviennent par leur composition chimique phosphorescents sous l'action des rayons X; cette phosphorescence, l'œil ne peut l'apercevoir qu'au moyen d'une radioscopie de la région abdominale; ces organes devenant plus lumineux sous l'action des rayons provoquent une surimpression de la plaque photographique aux endroits où leur image se reproduit, leur contenu jouant le rôle d'écran renforçateur. »

Cette interprétation est tout à fait inadmissible. A supposer que les organes abdominaux du cadavre contiennent des substances capables de devenir phosphorescentes ou fluorescentes sous l'action des rayons de Röntgen, la lumière émise par ces substances luminescentes n'aurait pas la propriété de traverser les corps opaques, il suffirait, pour l'arrêter, de la mince feuille de papier noir qui enveloppe habituellement la plaque photographique, à plus forte raison ne pourrait-elle pas traverser les parois abdominales. Tous ceux qui ont eu l'occasion, pour abréger la durée des poses radiographiques, de faire usage des écrans renforçateurs, constitués, comme on sait, par une

(1) Note du Dr Béclère, présentée par M. Ed. Perrier à l'Académie des Sciences le 16 décembre 1907.

mince feuille de carton recouverte sur l'une de ses faces d'une substance rendue phosphorescente par les rayons de Röntgen, savent que ces écrans agissent seulement à la condition que leur face phosphorescente soit en contact immédiat avec la face sensible de la plaque photographique; il suffit, pour supprimer l'action renforçatrice, de retourner l'écran, c'est-à-dire d'interposer une très mince épaisseur de carton entre la plaque et la substance phosphorescente illuminée par les rayons de Röntgen.

Il serait moins illégitime de supposer qu'il se dépose, après la mort, à la surface interne des parois intestinales, une substance d'un poids atomique relativement élevé, capable d'augmenter la fraction du rayonnement absorbée au passage. C'est ainsi que, grâce à l'ingestion de sous-nitrate de bismuth, l'examen radioscopique de l'estomac sur le vivant, est devenu aujourd'hui de pratique courante, qu'on observe exactement son siège, sa forme, ses dimensions, qu'on étudie au mieux ses contractions péristaltiques, qu'on le voit évacuer son contenu dans le duodénum et qu'on suit le bol alimentaire mêlé de bismuth dans tout son trajet intestinal, particulièrement de l'unc à l'autre des extrémités du gros intestin. Avant d'énoncer l'hypothèse en question, tout aussi gratuite que la précédente, il faudrait en posséder au moins un commencement de vérification expérimentale.

Mais il n'est nullement nécessaire de chercher si loin la raison des différences incontestables offertes par la radiographie des organes abdominaux pendant la vie et après la mort, deux facteurs bien connus entrent en jeu qui suffisent amplement à en donner l'explication.

Pour quelque organe que ce soit, l'immobilité plus ou moins parfaite est la première condition nécessaire à la netteté de l'image radiographique. C'est ainsi que pendant la suspension volontaire des mouvements respiratoires et avec une pose de quelques secondes seulement, on obtient sur le vivant, à l'aide des instruments perfectionnés aujourd'hui en usage, des images radiographiques de la charpente fibreuse des poumons aussi nettes et aussi détaillées que sur le cadavre.

Pour que les images radiographiques de deux organes contigus puissent être distinguées l'une de l'autre et nettement délimitées, il est indispensable que ces organes soient, en totalité ou en partie, très inégalement perméables aux rayons qui les traversent, sans quoi les ombres correspondantes, également teintées, se confondent. Cette condition essentielle est réalisée de la manière la plus imparfaite par

les circonvolutions de l'intestin grêle, entremêlées et superposées, quand elles se présentent sous l'aspect d'un tuyau aplati dont les parois opposées sont accolées l'une à l'autre. Elle est, au contraire, réalisée au mieux quand le tube digestif est rempli de gaz et que la masse intestinale est formée, pour ainsi dire, d'une multitude de chambres à air, séparées l'une de l'autre par une double cloison solide qui résulte de l'adossement de deux anses intestinales contiguës. Suivant que chacune de ces cloisons est sensiblement dans le même plan que les rayons de Röntgen qui la traversent ou dans un plan à peu près perpendiculaire à leur direction, l'épaisseur des tissus traversés atteint plusieurs centimètres ou descend à quelques millimètres et l'ombre de l'obstacle, figurée sur l'épreuve radiographique, varie d'intensité depuis la teinte la plus sombre jusqu'à la teinte la plus claire.

Ces deux épreuves radiographiques, obtenues à quelques minutes d'intervalle, dans les mêmes conditions techniques, montrent l'aspect très différent de la masse de l'intestin grêle d'un cadavre, isolée des autres organes abdominaux, suivant que les parois intestinales sont accolées ou écartées par des gaz, de quelque composition chimique que ce soit.

Après la mort, il suffit de ces deux facteurs, d'une part l'immobilité du tube digestif, résultat de la suppression des mouvements passifs imprimés par la respiration et des mouvements actifs dus aux contractions péristaltiques, d'autre part la réplétion gazeuse de l'estomac et de l'intestin pour expliquer la singulière netteté des images radiographiques de l'abdomen.

La meilleure preuve, c'est que, contrairement aux affirmations de M. Vaillant, certaines portions de l'intestin peuvent être révélées par la radiographie aussi bien sur le vivant que sur le cadavre et ce sont précisément les portions telles que l'ampoule rectale, le cæcum et les bosselures des côlons qui sont à la fois les moins mobiles et le plus habituellement remplies de gaz. L'épreuve radiographique que j'ai l'honneur de présenter montre le bassin d'un enfant de trois ans, en parfaite santé ; on y distingue nettement l'ampoule rectale qu'on peut suivre inférieurement jusqu'à l'anus ; on y voit aussi, mais moins nettement, le cæcum et le côlon descendant. Ces divers organes ainsi que le bassin osseux qui les contient apparaissent encore plus distincts et plus nets, en donnant l'illusion du relief et de la profondeur, quand au lieu de regarder l'épreuve sur papier que voici, de grandeur naturelle, on examine au stéréoscope ces deux autres épreuves sur

verre, de dimensions réduites, provenant de deux clichés obtenus en deux positions successives de l'ampoule, avec quatre centimètres d'écartement.

Par comparaison voici d'autres épreuves qui représentent un fœtus mort-né. Les diverses portions du tube digestif qu'on y distingue très facilement n'ont guère plus de netteté que les images précédentes et cependant la radiographie de l'enfant vivant n'a pas demandé moins de six minutes de pose pour les deux clichés successifs. Ces clichés datent de sept ans, à plus forte raison pourrait-on donc aujourd'hui, avec les poses de quelques secondes que permet le perfectionnement des instruments et en faisant suspendre les mouvements respiratoires, obtenir sur le vivant des images radiographiques de l'intestin plus étroitement semblables à celles du cadavre.

D'autre part il est de notion courante, parmi les médecins familiers avec l'exploration radioscopique de l'estomac, que la grosse tubérosité de cet organe se dessine souvent avec une grande netteté sur l'écran fluorescent, surtout chez les sujets maigres, spécialement chez les malades aérophages, et que pour la faire apparaître quand elle n'est pas visible, il suffit d'avoir recours à l'insufflation avec la sonde ou plus simplement à l'ingestion successive d'une solution de bicarbonate de soude et d'une solution d'acide tartrique dont le mélange dans l'estomac donne naissance à du gaz acide carbonique; les images de l'organe ainsi diversement obtenues sur l'écran peuvent d'ailleurs être fixées par la radiographie.

Sur ces épreuves radiographiques, obtenues pendant la vie en cinq minutes de pose, on voit nettement dessinées d'une part les images sombres de l'estomac et du côlon transverse remplis de bismuth, d'autre part les images claires de l'iléon, du cæcum et du côlon descendant remplis de gaz.

En résumé, il n'existe pas, dans la netteté plus ou moins grande des images radiographiques de l'abdomen, pendant la vie ou après la mort, une différence essentielle et caractéristique, mais seulement des différences de degré, variables avec le degré d'immobilité et de réplétion gazeuse du tube digestif, quelle que soit d'ailleurs la nature des gaz qui le remplissent.

D'un cadavre non douteux à un sujet bien vivant ces différences atteignent leur maximum, mais la question est de savoir à quel minimum elles se réduisent chez une personne en état de mort apparente dont les mouvements respiratoires sont suspendus, surtout si elle présente le météorisme abdominal et l'immobilité paralytique de

l'intestin qu'il est habituel d'observer en diverses maladies ; par contre, les médecins n'ignorent pas que dans certaines conditions, les contractions péristaltiques du tube digestif peuvent persister plus ou moins longtemps après la mort.

La conclusion s'impose :

Sans nier que la radiographie de l'abdomen soit capable d'aider au diagnostic différentiel de la mort apparente et de la mort réelle, il n'est pas possible à qui connaît la complexité et les difficultés du problème de le considérer comme résolu.

APPLICATION DU WAVE CURRENT DU Dr W. J. MORTON

A L'ÉLECTROMÉCANOTHÉRAPIE (1)

Par MM. LAQUERRIÈRE et DELHERM.

Les travaux des Professeurs Bergonié et Truchot ont créé un nouveau mode d'électrisation rythmée utilisant les contractions produites par le courant faradique. Ces savants ont jugé que ni les contractions brusques dues aux interrupteurs lents, ni l'état tétanique prolongé dû aux interrupteurs rapides, ne répondaient à un traitement rationnel, tandis qu'une variation sinusoïdale lente d'un courant induit de grande fréquence, variation partant de zéro pour passer par un maximum et revenir à zéro, faisait faire au muscle intéressé une contraction semblable à celle qui se fait lorsque le muscle travaille naturellement, et devait en conséquence avoir la plus heureuse influence sur l'état du muscle traité.

L'appareil que la maison Gaiffe a construit pour ce traitement a été présenté par l'un de nous, l'année dernière, à Lyon. Pour éviter les irrégularités dues aux trembleurs, cette maison a jugé meilleur de se servir du courant alternatif sinusoïdal de fréquence suffisante au lieu et place de courants induits (voir notice A. F. A. S., Lyon, 1906). Les ondulations sont obtenues par le déplacement régulier de l'induit sur l'inducteur par un moteur électrique.

N'est-il pas possible d'appliquer le même principe à toute forme de courant capable de faire contracter un muscle ? La réponse est évidente, et on peut tant à l'aide du courant continu qu'à l'aide de décharges statiques obtenir des contractions rythmées des muscles et reproduire exactement l'effet obtenu avec les courants induits ou sinusoïdaux produits dans l'appareil ci-dessus.

Nous ne nous arrêterons pas au courant continu ; son emploi

(1) Communication au Congrès de l'A. F. A. S., Reims 1907.

comme excitant de la contraction doit être réservé à des cas particuliers (état de dégénérescence plus ou moins accentué) et exige toujours sinon des variations d'intensité rigoureusement instantanées, au moins très rapides. Si l'on veut, dans les autres cas, utiliser ses actions trophiques dues vraisemblablement à l'électrolyse des tissus, on pourra réaliser cette action spéciale en l'associant au courant sinusoïdal de l'appareil électromécanothérapique, comme on le fait dans le courant de De Watteville avec les courants induits.

Il y a plus à dire pour les décharges statiques parce que ce n'est que dans ces vingt dernières années qu'on est arrivé à obtenir des contractions musculaires indolores avec sécurité.

Voyons ce qui a été fait dans cet ordre d'idées.

En premier lieu, nous trouvons l'excitation par étincelle frappant directement le malade, étincelle venant soit de la machine, soit d'une bouteille de Leyde chargée. L'excitation est douloureuse, sa puissance n'est pas réglable et le procédé est abandonné immédiatement. Ce mode d'application est réservé plutôt à des actions révulsives qu'à des actions motrices.

Avant 1861, le Dr Thomas Lane se servit de la variation brusque obtenue par la décharge de son électromètre (bouteille de Leyde).

Le courant de décharge de la bouteille traversait le patient, l'étincelle jaillissant entre deux boules dont on faisait varier l'écartement. Les contractions étaient indolores tant qu'on ne donnait pas une trop grande valeur à la longueur de l'étincelle, mais le réglage était très délicat, une variation très faible de la longueur de l'étincelle produisant une très grande variation sur le patient.

Ce procédé a été repris en 1881 par M. le prof. W. J. Morton, son dispositif comportant deux bouteilles de Leyde, et le patient servait de conducteur entre les deux armatures externes, tandis que la décharge se produisait entre deux boules reliées aux armatures internes. Mêmes résultats et mêmes avantages et inconvénients que ci-dessus.

Vers 1885, les Drs Tripier, Vigouroux, Boudet, de Paris, reprennent la question en créant ce que Tripier a appelé plus tard « la décharge médiate ». Le patient est relié directement à un pôle de la machine et à l'autre par un circuit comportant un éclateur, puis on fait varier l'écartement des pièces. Excitation indolore énergique.

Ces trois derniers modes présentent tous un défaut qui les a fait abandonner dès que W. J. Morton a, en 1889, indiqué son nouveau procédé qu'il appelle « wave current ».

Si pour une raison quelconque : surtension dans la machine, mise à la terre accidentelle, etc., une étincelle jaillit ailleurs qu'à l'éclateur, le patient reçoit généralement une secousse très brutale, et toute fausse manœuvre se traduit de la même façon.

Voici la description donnée par le Prof. W. J. Morton du dispositif employé par lui pour obtenir le « wave current ».

Le pôle négatif de la machine étant à la terre, le pôle positif est relié par une électrode appropriée au muscle du patient isolé sur un tabouret. Entre les deux pôles se trouve un éclateur toujours en court-circuit; au début et au moment où on termine la séance, on gradue en écartant plus ou moins les boules de l'éclateur. Dans ce dispositif, aucune mise à la terre accidentelle ou aucune fausse manœuvre ne peut faire supporter au patient une décharge plus violente que celle déterminée normalement par la longueur de l'étincelle à l'éclateur. De plus, la graduation est très lente et on n'a pas à craindre d'augmentations brusques pour une toute petite variation de position des boules.

Ce sont ces qualités et cette sécurité de fonctionnement qui ont fait le succès de cette méthode en Amérique où les travaux du Prof. W. J. Morton, du D[r] W. B. Snow, du D[r] E. C. Titus, etc., ont rendu son emploi universel.

Quel que soit le mode d'excitation employé, il semble que l'on ait affaire à des courants de haute fréquence. Il est d'ailleurs possible d'en mesurer l'intensité au moyen d'un milliampèremètre thermique branché dans le circuit.

A la suite d'un récent voyage en Amérique de M. Gallot, directeur adjoint de la maison Gaiffe, cette dernière a eu l'idée d'appliquer le wave current du Prof. W. J. Morton à l'électromécanothérapie, ce qui l'a conduite à créer le nouvel appareil décrit ci-dessous.

Étant donné que les contractions augmentent avec la longueur de l'étincelle à l'éclateur, il suffit pour faire rentrer ce mode d'excitation dans l'électromécanothérapie de donner aux boules B. B' de l'éclateur *(fig. 1)* un mouvement alternatif rythmique de rapprochement et d'éloignement pour que le courant excitant, qui a une fréquence réelle très grande, produise une contraction lente partant de zéro pour arriver au maximum et revenir à zéro.

Un éclateur (breveté s. g. d. g.), dont une des pièces B reliée au pôle positif est isolée, a sa deuxième pièce B', reliée au négatif et à la terre, montée sur un levier oscillant conduit par une came C de forme appropriée. Au repos, les boules se touchent; dès qu'on met

l'appareil en fonction (à l'aide d'un moteur électrique), les boules s'écartent lentement, puis reviennent en contact et s'éloignent de nouveau. En décalant la came par rapport au levier, en tournant dans un sens ou dans l'autre la manette M, on modifie la grandeur de

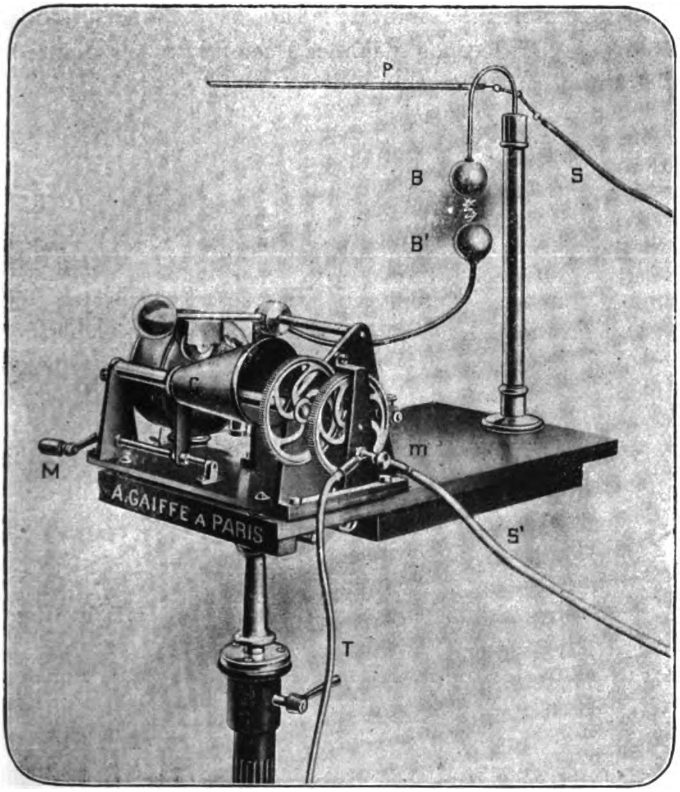


Fig. 1.

l'étincelle maxima, même pendant le fonctionnement de l'appareil. Le temps pendant lequel les boules sont en contact peut changer par le déplacement de la boule isolée. La vitesse du moteur électrique est elle-même variable à l'aide d'un rhéostat, de telle sorte qu'on peut :

1° Changer la fréquence de l'onde lente excitatrice;

2° Changer le rapport entre le temps de l'excitation et le temps de repos;

3° Changer la valeur du maximum de l'excitation.

Ce dispositif peut s'adapter à toutes machines statiques.

L'appareil a été présenté à M. le Prof. Bergonié, et lui a paru réaliser la contraction musculaire dans des conditions excellentes.

Nous n'avons pas encore pu expérimenter l'usage de ce nouveau dispositif; mais nous comptons le faire le plus tôt possible, et en tout cas il nous a semblé intéressant de le signaler parce qu'il nous paraît un chapitre des plus féconds à ajouter à ce que nous étudions sous le nom d'électromécanothérapie.

A PROPOS DU « WAVE CURRENT »

Par le Dr H. BORDIER.

En parcourant le numéro du 25 août dernier des *Archives d'électricité médicale*, et que je n'ai ouvert que ces jours-ci (octobre 1907), je trouve le récit d'un voyage fait par M. Gallot en Amérique; celui-ci a vu appliquer là-bas une forme de franklinisation appelée par les Américains, avec le Dr W. Morton, *wave current*, et qui semble avoir beaucoup intéressé notre ingénieur-électricien.

« Ce wave current, dit-il, presque inconnu ici, s'emploie partout aux États-Unis... Ce courant d'onde est fourni par une machine statique de préférence puissante, dont le pôle négatif est à la terre, le positif au patient par contact direct local... Un éclateur placé sur la machine met en court-circuit ses deux pôles; on éloigne progressivement les boules de l'éclateur entre lesquelles jaillit l'étincelle, et le patient, au siège de l'électrode, ressent des contractions profondes, d'autant plus profondes que l'étincelle est plus longue; elles ne sont nullement douloureuses. »

Je crois devoir faire quelques remarques au sujet de cette prétendue nouvelle forme de franklinisation : il y a longtemps que nous l'employons nous aussi en France, mais sous le nom de *franklinisation avec étincelles médiates*.

Lorsqu'on examine, en effet, le dispositif utilisé (fig. 1), on n'a pas de peine à reconnaître que la machine est disposée de telle façon que ses boules polaires et ses antennes constituent un excitateur médiat(1). Le malade isolé est relié à l'un des pôles de la machine statique dont il prolonge le collecteur et au potentiel duquel il est porté; la boule polaire correspondant à ce collecteur est, elle aussi, au même potentiel, comme le serait la boule la plus voisine du patient d'un excitateur médiat quelconque. La deuxième boule polaire étant, dans le dispositif du wave current, reliée au sol, l'étincelle éclate

(1) Voir H. Bordier, *Précis d'électrothérapie*, 2e édit., p. 156.

entre cette boule et la première, comme cela se passe entre les deux boules d'un excitateur médiat.

Quelles que soient l'étendue et la forme du contact avec le patient, à chaque étincelle il se produit une secousse des muscles dont les points moteurs sont recouverts par l'électrode, secousse que nous savons depuis longtemps être moins douloureuse que celle qui accompagne l'excitation immédiate; ce résultat sensitif est dû surtout à la densité beaucoup moins grande dans le premier cas que dans le second.

Si le nombre d'étincelles, et par conséquent de secousses, est

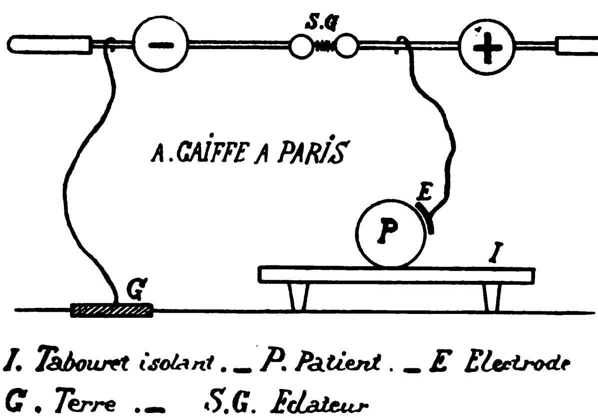


Fig. 1.

Wave current du Prof. Morton.

très grand dans l'unité de temps, les muscles entrent en contraction tétanique.

Le wave current n'est donc pas une forme nouvelle de franklinisation, puisque c'est de l'excitation médiate que l'on fait ainsi, tout comme cela aurait lieu si les étincelles jaillissaient entre les deux boules d'un excitateur médiat (la machine étant alors disposée comme pour la franklinisation simple).

Pour les médecins qui ne possèdent pas d'excitateur médiat, le dispositif des Américains, et qu'indique la figure 1, les dispensera de faire l'acquisition d'un nouvel appareil; c'est donc un service de plus que leur aura rendu le correspondant des *Archives d'électricité médicale*, et nous devons tous en remercier l'éminent directeur de cette revue, le Prof. Bergonié, qui a provoqué les intéressantes interviews de nos confrères américains.

Il y a lieu de remarquer que le dispositif indiqué a l'avantage de ne pas obliger le médecin à tenir lui-même l'appareil appliqué sur le patient, comme cela est nécessaire avec un excitateur médiat. Cette simplification de technique est bien faite pour encourager les médecins électriciens français à utiliser les actions médiates ainsi produites dans les cas que le Dr W.-B. Snow a exposés à M. Gallot : « L'action locale (*Archiv. d'électr. méd.*, 1907, page 637) se traduit par un massage profond et une sueur abondante sous l'électrode. Ce massage, dont l'énergie se règle à volonté par la longueur d'étincelle à l'éclateur, diminue la congestion... Pour le traitement externe, le Dr Snow emploie des électrodes en étain mince moulant la partie à traiter. »

Une dernière observation est relative à la question du pôle à relier au sol : « Il y a intérêt, dit M. Gallot d'après ce qui lui a été affirmé en Amérique, à mettre le négatif à la terre et le positif au patient, parce qu'il y aurait quatre fois plus d'oscillations (?) du côté positif avec le négatif à la terre que *vice versa...* » Nous ne comprenons pas bien cette explication ! Nous préférons invoquer les expériences que nous avons faites avec un excitateur médiat (*Archives d'électricité médicale*, 1894, p. 615) relativement à l'*Influence du signe des pôles dans l'excitation médiate;* la secousse est bien plus forte, comme l'indique notre graphique page 617 des *Archives* de 1894, quand la boule de l'excitateur portée au même potentiel que le corps est *positive*, l'autre boule étant négative, que dans le cas contraire. Cette prédominance est un effet de polarité, comme cela se produit aussi avec le courant galvanique à la fermeture (1).

(1) Depuis que cette note a été écrite et composée, nous avons reçu un mémoire du Dr Morton sur le wawe current : nous le publierons dans un des prochains numéros des Archives. N. D. L. R

NOUVEAU QUANTITOMÈTRE A RAYONS X

Par le Dr Hyac. GUILLEMINOT.

(Travail du Laboratoire du Prof. Bouchard.)

J'ai indiqué dans différents travaux antérieurs comment j'avais établi une unité de quantité de rayonnement tirée de la comparaison de deux plages luminescentes de platinocyanure, l'une irradiée par un étalon de radium, l'autre par les rayons X.

Je rappelle que l'unité que j'emploie correspond environ à $\frac{1}{125}$ d'H de Holzknecht. Pratiquement, elle constitue la dose de rayons moyens nécessaire et suffisante pour obtenir une bonne radiographie d'une région de 1 centimètre d'épaisseur, et quoique la progression ne soit pas du tout rigoureuse, on peut compter, jusqu'à 10 ou 12 centimètres, que l'on devra employer autant d'M qu'il y a de centimètres.

Mon quantitomètre se compose de deux parties :

1° Un cryptoscope(1) muni d'un côté d'un radiochromomètre de Benoist, et de l'autre du comparateur d'intensité de champ. Il n'offre rien de particulier sauf que l'étalon de radium, placé à 2 centimètres en arrière de la surface fluorescente, donne un éclairement tel que le champ doit être considéré alors comme correspondant au $\frac{1}{4}$ de l'unité d'intensité que j'ai adoptée. Autrement dit un champ de cette intensité débite 1 M en 4 minutes.

Il est muni en outre d'un ruban métrique à ressort et est supporté par un pied pourvu d'une tige à coulisse dont la partie supérieure présente une pince serrant le ruban métrique automatiquement, à une distance telle que le 0 correspond au centre de l'anticathode.

(1) Ce cryptoscope diffère de mon premier modèle de 1905 en ce que le radium est monté sur un chariot à bascule qui permet de soustraire l'écran à son action en dehors des examens. L'écran est mobile et les plages interchangeables. Je rappelle que mon premier modèle est venu après celui de Courtade dont j'ignorais les travaux.

On vise le tube après avoir décroché le cryptoscope de son suppor-et on se recule jusqu'à ce qu'on ait l'équivalence.

A ce moment, on fixe le ruban métrique et on lit la division.

Pour un tube fonctionnant bien, on trouve 60 à 200.

2° Un système totaliseur d'M.

Plusieurs méthodes peuvent être employées :

α) On peut, le crayon et la montre à la main, totaliser arithmétiquement le nombre d'M. En appelant ε la distance d'équivalence, *d* la distance opératoire, et sachant qu'à la distance ε le débit est de $\frac{1}{4}$ d'M par minute, il suffit d'effectuer le calcul $\frac{1}{4}\,\mathrm{M}\,\frac{\varepsilon^2}{d^2}$ pour avoir le débit en M par minute à l'endroit où l'on opère. De récentes expériences, dont j'ai communiqué les résultats à la Société de Biologie, m'ont démontré que pour des rayons de moyenne pénétration et les distances ordinaires il n'y avait pas lieu d'apporter à la loi du carré de la distance un correctif du fait de l'absorption par l'air.

β) Ce calcul étant fastidieux et devant être répété chaque fois que change l'équivalence au cours de l'opération, j'ai dressé une table où l'on trouve, en colonnes verticales, les distances ε, et, en colonnes horizontales, les distances *d*.

Il suffit, dès lors, de lire le nombre d'M indiqué au croisement des deux colonnes.

Si l'on trouve par exemple 12 M par minute, on sait qu'il faut 10 minutes pour faire 120 M (1 H environ), etc.

γ) J'ai voulu encore supprimer ce dernier calcul et je suis arrivé à un totaliseur automatique dont la précision est rigoureuse.

Avec ce totaliseur les manœuvres sont simples.

Deux manettes permettent : la première, de régler l'appareil sur la distance d'équivalence ε ; la deuxième, de le régler sur la distance opératoire.

Un compteur totalise sur un cadran le nombre d'M débités.

C'est ce totaliseur que je vais décrire aujourd'hui.

Totaliseur automatique d'unités M.

Voici le principe de l'appareil :

Nous prenons un courant électrique à voltage constant, 110 volts (avec possibilité de régler ses écarts).

Nous le faisons passer par deux appareils de résistance : l'un le

gradue proportionnellement aux carrés des distances d'équivalence ε marquée sur ses plots; l'autre le gradue inversement proportionnellement aux distances opératoires.

Je vais indiquer à présent comment ces résultats sont obtenus :

E étant la source à 110 volts, nous faisons traverser au courant un appareil de résistance ε, mis en série, et un appareil à double chaîne

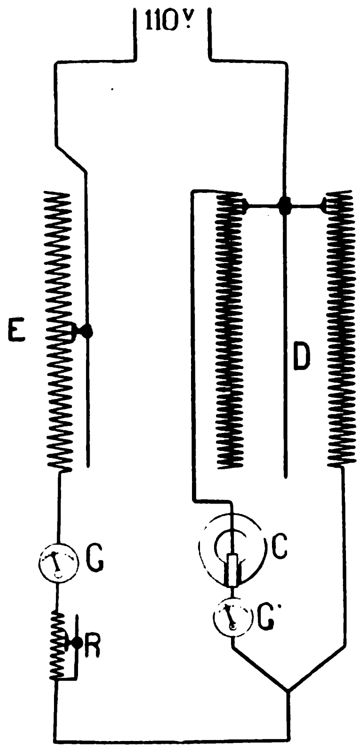


Fig. 1.
Totalisateur d'unités M.

de résistance *d*, dont la résistance réduite est égale à 100ω. G est un galvanomètre et R une résistance réglable de 0 à 12.

Lorsque la résistance ε est réduite à 0, l'appareil consomme 1A. C'est à dire que si E est bien égal à 110 volts, la somme de la résistance *d* (soit 100 ohms) plus la résistance de G, plus la résistance R, est égale à 110 ohms.

La résistance R, réglable, permet de corriger les écarts du voltage E s'ils se produisent.

Ceci posé, voyons le détail de l'appareil :

I. Le rhéostat ε possède 95 plots portant les numéros 30, 32, 34, etc., et ainsi de suite de 2 en 2 jusqu'à 220. Ce sont les distances d'équivalence. Entre les plots 30 et 32, 32 et 34, 34 et 36, etc., sont placées des bobines résistantes de fil Constantan dont la résistivité ne varie pas avec la chaleur et dont les résistances ohmiques sont respectivement calculées de telle façon que si l'on appelle ρ la résistance mise en circuit par le jeu de la manette du rhéostat ε, on ait une intensité I'

$$I' = \frac{110^{V}}{110^{\omega} + \rho},$$

telle que son rapport à I (I $=$ 1 ampère quand $\varepsilon = 220$ et $\rho = 0$), soit :

$$\frac{I'}{I} = \frac{\varepsilon^2}{\overline{220}^2}.$$

Les résistances ainsi mises en circuit par la manette de ε sont donc données par la formule :

$$\rho = 110\,\frac{\overline{220}^2 - \varepsilon^2}{\varepsilon^2},$$

et les bobines intercalées de plot à plot varient de $2^{\omega}03$ à $716^{\omega}4$.

II. La résistance *d*, dont la somme réduite est, je le répète, égale à 100^{ω} constante, se compose de deux rhéostats couplés solidairement et présentant les plots marqués 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 35, 40, 45, 50, 60, distances opératoires en centimètres. les plus communément employées.

L'une des branches, que nous appellerons branche compteur, renferme un compteur C et un galvanomètre G', et des bobines de résistances convenablement choisies entre chaque plot, l'autre branche (branche shunt) ne renferme que les bobines de résistance.

L'appareil est réglé de telle façon que quand $d = 12$, le courant se répartit également dans les deux branches : R branche compteur $=$ R branche shunt $= 200^{\omega}$.

Dès lors on voit que l'on doit avoir pour toute valeur de *d*, autre que 12, une intensité I^c dans la branche compteur égale à :

$$I^c = \frac{I^{tot}}{2} \times \frac{\overline{12}^2}{d^2}.$$

Moyennant cela, le courant dans la branche compteur sera inversement proportionnel à la distance opératoire.

D'autre part, on sait que si l'on appelle E la différence de potentiel aux bornes de notre double rhéostat (différence de potentiel constante quel que soit le réglage de ce rhéostat, puisque sa résistance réduite constante est 100ω) l'intensité totale est :

$$I^{tot} = \frac{E}{100},$$

d'où :

$$I^c = \frac{E}{200} \times \frac{\overline{12}^2}{d^2},$$

mais I^c est égale à $\frac{E}{R^c}$.

R^c étant la résistance propre de la branche compteur d'où :

$$\frac{E}{R^c} = \frac{E}{200} \times \frac{\overline{12}^2}{d^2},$$

d'où enfin :

$$R^c = 200 \frac{d}{\overline{12}^2}.$$

Cette formule permet de calculer la résistance à donner à la branche compteur pour chaque distance *d*.

Quant à la résistance correspondante de la branche shunt R^d, elle est, pour chaque distance, égale à :

$$R^d = \frac{100\ R^c}{R^c - 100},$$

formule qu'il est facile de tirer de la formule générale de la résistance réduite, quand cette résistance réduite est 100ω.

Tel est le dispositif permettant de totaliser les unités M ; l'appareil présente en outre :

1° Un galvanomètre G indiquant le pouvoir émissif de l'ampoule en M par minute à 10 centimètres ou en unités de champ à 10 centimètres ;

2° Un galvanomètre G' indiquant l'intensité du champ à la distance opératoire ;

3° Un rhéostat réglable R permettant de corriger les écarts de voltage de la source s'il s'en produit. Un repère marqué sur le galvanomètre G, à l'intensité 1 ampère, permet de régler l'appareil de telle façon qu'à 220 d'équivalence le débit soit 1A. Les erreurs dues aux écarts de voltage sont ainsi réduites à un minimum négligeable.

LES RAYONS X

A LA COMPAGNIE DU CHEMIN DE FER DU NORD

La Compagnie du chemin de fer du Nord, toujours préoccupée du perfectionnement de son organisation générale, s'efforce de tenir le premier rang lorsqu'il s'agit de faire profiter son personnel des bienfaits pouvant résulter des découvertes scientifiques les plus récentes dans le domaine de l'hygiène et de la thérapeutique. Aussi l'avons-nous vue, peu de temps après la publication des fameuses recherches de Röntgen, créer dans les locaux du service médical d'alors une installation de radioscopie.

C'est dans les premiers mois de l'année 1899 que, grâce au bienveillant appui de l'éminent ingénieur en chef de l'exploitation, M. Albert Sartiaux et à la haute compétence de son frère, M. Eugène Sartiaux, chef des services électriques, M. le Dr Ch. Perier, chef du service médical de la Compagnie, put commencer à réaliser l'organisation des appareils nécessaires aux explorations radioscopiques, dont tous trois avaient, dès le début, également et très justement compris l'importance.

Le devis du matériel, demandé dès les premiers jours de janvier à la maison Radiguet, fut fourni par celle-ci le 12 janvier 1899 à M. Eugène Sartiaux, et dès le 6 février, le Conseil d'administration de la Compagnie demandait l'indispensable autorisation du ministre des Travaux publics qui, le 23 mai suivant, approuvait sans réserve le projet qui lui avait été soumis.

Cette première installation se trouvait dans les anciens locaux du service médical, qui étaient, à cette époque, situés au fond de la cour d'arrivée à la gare de Paris. Elle se composait :

1° D'un tableau de prise de courant, comprenant un coupe circuit bipolaire, un interrupteur bipolaire, un ampèremètre, un voltmètre; 2° un réducteur de potentiel; 3° une bobine d'induction de Radiguet, donnant 45 centimètres d'étincelle, avec condensateur à trois fiches permettant de faire varier la surface suivant les opérations; 4° un interrupteur Radiguet; 5° des tubes Muret, nos 2 et 3; 6° un support

pour tubes; 7° un écran fluorescent au platino-cyanure de baryum, de 30 × 40.

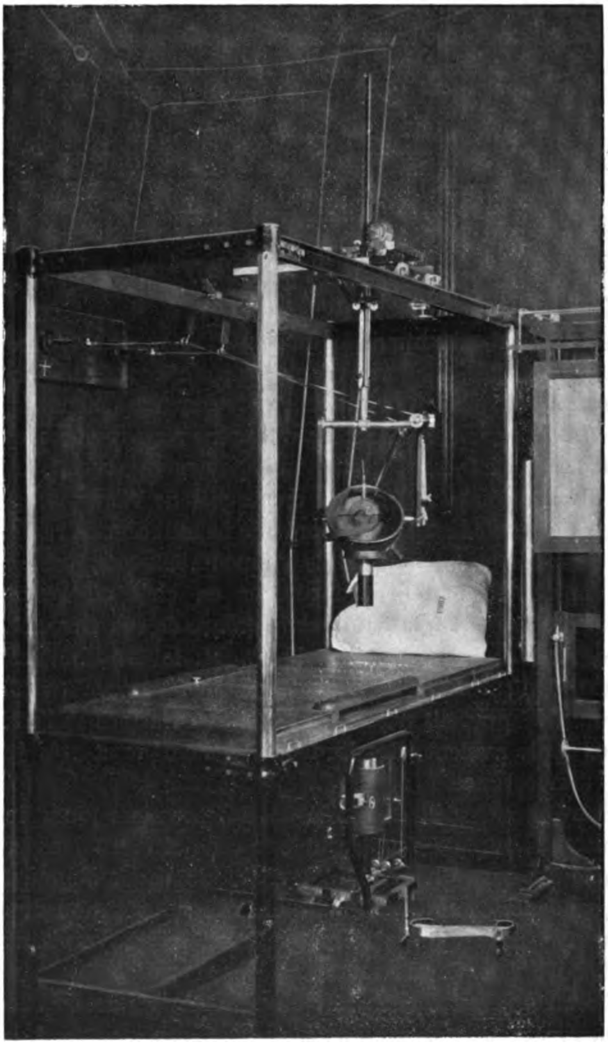


Fig. 1.
Salle de radiologie (moitié gauche). Table de radiologie modèle Belot.

Depuis 1899, le service radiologique de la Compagnie du Nord n'a cessé de se maintenir au courant des perfectionnements de l'instrumentation.

En 1900, le service médical, jusque-là modestement logé dans un bâtiment commun à plusieurs services, conquit l'indépendance de

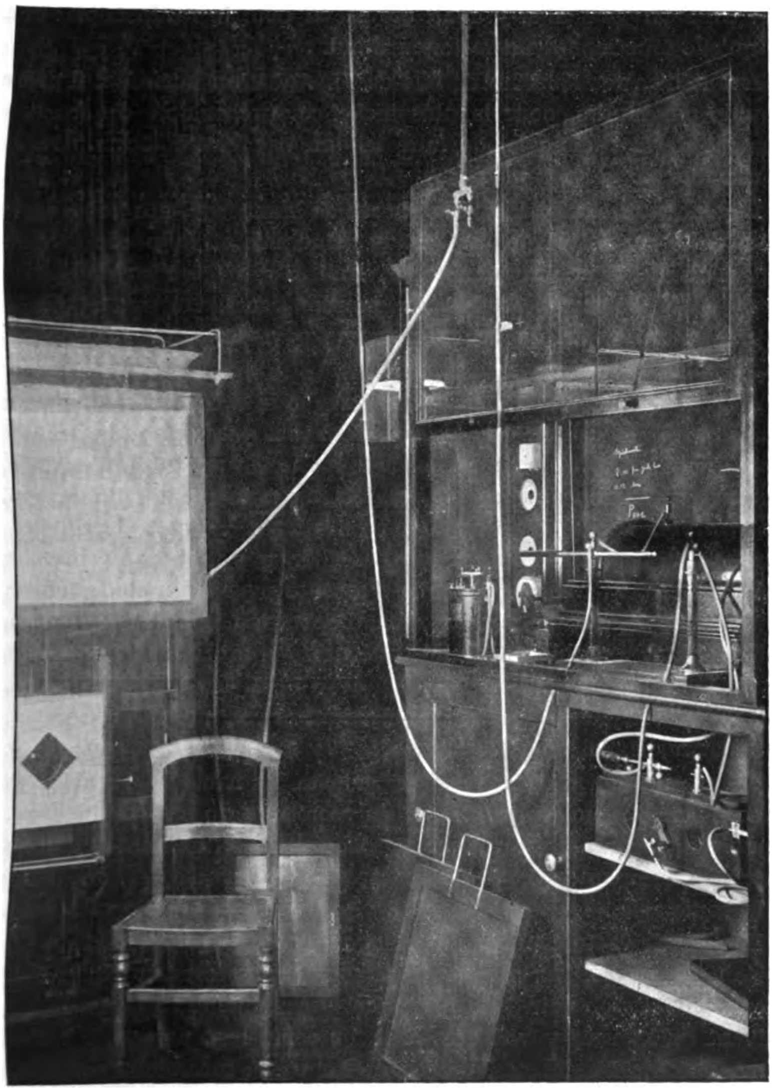


Fig. 2.

Salle de radiologie (moitié droite). Châssis de Béclère. Bobine.

son habitat : un bâtiment spécial fut construit et aménagé. Il put être visité par un certain nombre de médecins et administrateurs

étrangers qui, se trouvant à Paris à l'occasion de l'Exposition Universelle, tinrent à connaître cette organisation nouvelle, probablement unique à cette époque dans les exploitations de Chemins de fer. Un local particulier y avait été prévu pour la radioscopie : c'est là qu'elle fonctionne encore aujourd'hui.

Avant d'entrer dans les détails de l'installation actuelle, il ne me semble pas inutile, pour la plus facile compréhension du fonctionnement de la radiologie, de faire ici une sommaire description de l'ensemble du service médical.

Le bâtiment, situé au n° 112 de la rue de Maubeuge, n'a pas d'entrée immédiate sur cette rue. La façade principale et la porte d'entrée ont accès à l'intérieur des locaux administratifs, en prolongement des quais de départ des trains de grandes lignes. On peut toutefois y arriver facilement du dehors par une porte commune, s'ouvrant sur la rue de Maubeuge, un peu au delà du bâtiment médical.

Au rez-de-chaussée : à gauche se trouve la salle où ont lieu, chaque jour dans la matinée, les consultations des médecins de service. Cette pièce contient un bureau pour le médecin, une table d'examen, une armoire à instruments et à objets de pansements, un lavabo, un réservoir à eau stérilisée et, en retrait, un cabinet de toilette. En face de la porte d'entrée est l'escalier qui monte au premier étage. A droite : une grande salle d'attente pour les malades et, en prolongement de celle-ci, une salle d'opération, munie de tout le matériel indispensable à l'administration prompte et sûre des premiers secours : tables d'opération, réchauds à gaz, lavabos, autoclave, filtre, réservoir d'eau stérilisée, réfrigérant, étuve, grande baie vitrée, coins arrondis, sol en macadam, etc.

Au premier étage se trouvent : à gauche, les cabinets du médecin en chef, du médecin principal et du secrétaire du service médical, desservis chacun par un cabinet de toilette. A droite : les deux salles destinées, la première à l'électrothérapie et au massage, et la seconde à la radiologie.

La salle de radioscopie et de radiographie est parfaitement appropriée à son usage. Les murs et le plafond sont peints en noir : mais il est facile d'y obtenir de la lumière et même une lumière de choix : suivant qu'on veut y voir très clair, ou seulement percevoir faiblement les objets ambiants, un jeu de lampes à incandescence, avec rhéostats et nombreux interrupteurs disséminés, permet d'obtenir instantanément l'intensité lumineuse désirée. Une série de rideaux noirs contribue à intercepter les quelques rayons de la lumière du jour que la porte à glissière, pourtant très hermétique, pourrait laisser pénétrer.

L'outillage se compose : 1° d'une bobine de Radiguet, pouvant

fournir 45 centimètres d'étincelle. L'interrupteur actuel est l'autonome de Blondel Gaiffe : je dis actuel, parce que lui sera substitué sous peu le nouvel interrupteur intensif de Gaiffe, avec son tableau de charge spécial, permettant de faire les radiographies les plus importantes en un maximum de une minute avec une netteté parfaite. L'appareillage de la bobine se complète par un rhéostat, un ampèremètre et un voltmètre;

2° D'un châssis de Béclère, que nous utilisons soit pour les examens radioscopiques thoraciques, dans les cas de traumatismes squelettiques, soit pour les investigations d'organes intrathoraciques ou abdominaux;

3° Enfin, de la table universelle pour radiologie, modèle du Dr Belot, dont la description très complète a été faite par le Dr Belot lui-même, dans le numéro du 25 septembre dernier de ce journal, et qui permet la plupart des examens radioscopiques, la radiographie simple et stéréoscopique, et toutes les applications radiothérapiques.

Voici le fonctionnement du service. Les séances de radiographie, de stéréoradiographie et de radioscopie, ont lieu le jeudi de chaque semaine, parallèlement à la consultation de M. le Dr Perier, chef du service. Cette consultation est alimentée par ceux des employés de tout le réseau, ou qui spontanément veulent une consultation, ou qui sont adressés par les médecins qui désirent avoir recours à la haute compétence chirurgicale du chef de service, ou enfin sur la situation desquels la Compagnie a besoin d'être fixée, principalement au point de vue accidents du travail. Le Dr Perier désire-t-il une épreuve stéréoradiographique, ou radiographique, d'un cas important, celle-ci est tirée immédiatement. Veut-il simplement compléter ou contrôler les éléments de son diagnostic, les écrans radioscopiques et les opérateurs sont prêts à les lui fournir instantanément.

Le personnel chargé de procéder aux opérations radiologiques se compose de trois personnes : 1° l'inspecteur des services électriques, chargé du laboratoire de chimie, M. Labrosse, qui prépare les plaques photographiques et qui, surtout, prête son précieux concours dans le développement des clichés, le tirage des épreuves, et surtout la manipulation délicate de la réduction des clichés pour leur adaptation à la stéréoscopie; 2° un ouvrier électricien qui apporte sa contribution intelligente dans le bon fonctionnement des différents appareils; 3° le médecin chargé à la Compagnie du Nord de la direction des services de massage, d'électrothérapie et de radiologie, le Dr Ch. Renault, qui a été désigné, dès le mois d'octobre 1906, pour s'occuper tout spécialement de la question des rayons X, par M. le Dr Perier, pour qui la qualité de médecin est primordiale dans toutes leurs applications à la médecine.

Il me reste, pour terminer, à donner la statistique des opérations radiologiques qui ont été faites depuis l'installation nouvelle, c'est-à-dire depuis le 27 avril 1907, jusqu'au 1er janvier 1908 :

Radioscopies	96
Radiographies	68
Stéréoradiographies	29

Tableau des opérations radiologiques par régions.

(Du 27 avril 1907 au 1er janvier 1908.)

Thorax.	Radioscopies	7
	Radiographies	3
	Stéréoradiographie	1
Épaule.	Radioscopies	4
	Radiographie	1
	Stéréoradiographies	2
Humérus.	Radioscopie	1
	Radiographie	1
	Stéréoradiographie	1
Coude.	Radioscopies	9
	Radiographies	5
	Stéréoradiographies	2
Avant-bras.	Radioscopies	7
	Radiographies	3
	Stéréoradiographies	2
Main, doigts.	Radioscopies	23
	Radiographies	7
	Stéréoradiographies	5
Bassin.	Radioscopies	8
	Radiographies	3
	Stéréoradiographie	1
Cuisse.	Radioscopie	1
Genou.	Radioscopies	8
	Radiographies	4
	Stéréoradiographies	2
Jambe.	Radioscopies	15
	Radiographies	6
	Stéréoradiographies	9
Pied.	Radioscopies	13
	Radiographies	6
	Stéréoradiographies	4

Telle est l'organisation du service radiologique de la Compagnie du Nord, dont M. le Dr Bergonié a pu apprécier la valeur lors de sa visite du mois de décembre 1907. Dr C. Renault.

REVUE DE LA PRESSE

Applications directes de l'Électricité

ÉLECTRODIAGNOSTIC

N. WEDENSKY. — **Tétanisation saccadée.**

Si l'on excite le nerf moteur au moyen de l'appareil d'induction et que l'on augmente de plus en plus la fréquence des interruptions du circuit primaire, on voit enfin apparaître, au lieu du tétanos habituel, une contraction initiale (secousse au début de Guillemin, Bernstein, etc., etc.). L'origine de celle-ci peut être d'ordre purement physique; elle peut avoir sa raison d'être dans l'intensité plus faible des courants provoqués par des interruptions extrêmement rapides. S'il en est ainsi, l'accroissement d'intensité devra ramener la condition première, c'est-à-dire le tétanos. Et, en effet, on constate qu'un renforcement de l'excitation transforme la contraction initiale en tétanos. Mais il est aussi possible que le phénomène de la secousse de début ait une autre origine d'ordre plus physiologique; qu'elle soit due à une difficulté de la préparation nerveuse à réagir à des oscillations électriques à succession serrée. Pour vérifier cette supposition, j'ai résolu, tout en excitant le nerf par les courants produisant la contraction initiale, de diminuer leur fréquence sans rien changer à leur intensité.

Dans ce but, tandis que l'interrupteur diapason fonctionne de manière constante, j'intercale de temps en temps, dans le circuit secondaire, un trembleur. Celui-ci, dans quelques expériences, fut intercalé dans le circuit court; dans d'autres expériences, il produisait lui-même les interruptions du circuit secondaire. Les deux procédés ont donné les mêmes résultats. Il va sans dire que ce trembleur n'apporte, pour sa part, aucune source d'électricité.

En variant, pour le trembleur, la fréquence des oscillations et la durée des contacts, on produit, dans la succession des courants induits arrivant au nerf, des coupures périodiques plus ou moins fréquentes, plus ou moins longues.

On obtient ainsi une tétanisation d'un caractère particulier. Je la

désigne par le nom de *tétanisation saccadée*, et le trembleur intercalé dans le circuit secondaire prend le nom de *saccadeur*.

Tant que la tétanisation saccadée vient prendre la place de la tétanisation ordinaire, la contraction initiale donne lieu à un tétanos plus ou moins prononcé. Lorsque l'excitation est subminimale, l'intercalation du saccadeur fait apparaître des contractions d'un rythme irrégulier.

J'ai obtenu les mêmes résultats en excitant le nerf avec les courants produits par un téléphone fonctionnant sous l'action de tuyaux d'orgue.

Le muscle curarisé réagit aussi plus énergiquement si les courants fréquents lui arrivent en succession saccadée.

Je dois attirer l'attention sur un fait que j'ai observé au cours de ces recherches : c'est que la contraction initiale surgit beaucoup plus facilement si les courants induits de clôture et de rupture ont une intensité égale. Par exemple, sur la grenouille, avec le diapason de 250 v. d., on n'observe guère la contraction initiale si les chocs induits ne sont pas égalisés; mais, s'ils le sont, on obtient bien la contraction initiale déjà même avec le diapason de 100 v. d.

C'est là un fait bien suggestif; il nous ouvre des perspectives intéressantes si nous voulons raisonner sur la manière d'être, sur le sort des courants qui excitent l'appareil physiologique. — (*C. R. de l'Acad. des Sciences*, séance du 23 déc. 1907.)

ÉLECTROTHÉRAPIE

G. RAVAUD. — **La névralgie faciale syphilitique.**

La névralgie faciale d'origine syphilitique n'est pas fréquente, et cependant il semble bien que cette rareté ne soit qu'apparente, car les recherches récentes montrent que beaucoup de ces névralgies, dont on ne peut saisir la cause, sont en réalité d'origine syphilitique. L'auteur vient de traiter ce sujet dans un travail récent où il expose les données principales de la question.

La névralgie faciale syphilitique peut s'observer dans trois conditions différentes : à la période secondaire, à la période tertiaire ou accompagnant le tabes.

Quelques semaines après le chancre, alors que débute la roséole, on a coutume de voir apparaître, avec une série d'autres phénomènes généraux, une céphalée plus ou moins violente; souvent cette céphalée prend nettement les caractères de la névralgie faciale; mais, dans quelques cas, une analyse assez minutieuse des points douloureux est nécessaire pour que la céphalée soit étiquetée névralgie. Evidente ou larvée, elle apparaît dans environ 8 % des cas d'après les auteurs.

A la période tertiaire, les névralgies sont plus fréquentes, mais aussi

plus caractérisées et plus graves. Quel que soit le point sur lequel porte la néoformation gommeuse, on observe des phénomènes douloureux d'une intensité considérable, mais il n'est pas nécessaire de supposer que dans tous les cas on doive observer une lésion intéressant le tronc lui-même. Beaucoup de névralgies, en effet, semblent entretenues, sinon provoquées par des lésions tertiaires chroniques siégeant sur un point quelconque du territoire du nerf trijumeau. On peut citer, entre autres, les affections syphilitiques de l'œil (kératites, iridochoroïdites, périostites, etc.).

Le tabes, enfin, peut s'accompagner de douleurs névralgiques, si bien que les syphilitiques, même arrivés au stade de para-syphilis, ne sont pas indemnes de névralgies faciales. Il ne s'agit pas alors seulement des douleurs fulgurantes dont parle Pierre dans sa thèse, et qui n'auraient d'autre particularité que d'occuper la sphère d'innervation du trijumeau, mais très nettement de névralgie faciale persistante.

La grosse question dans le diagnostic de ces névralgies est de reconnaître leur rapport avec la syphilis, et c'est là un point auquel on ne pense pas toujours. Mais, alors même qu'on pense à la rechercher, le diagnostic présente souvent de grandes difficultés.

Ces difficultés sont moins grandes pour la névralgie faciale de la période secondaire, qui ne revêt pas toujours absolument la forme de la névralgie faciale de la période vraie, s'accompagne de céphalée persistante et présente une exaspération vespérale assez caractéristique. L'existence d'accidents secondaires constitue aussi un précieux témoignage, mais il est bon de ne pas oublier que, dans bien des cas, la névralgie est la seule manifestation de la diathèse.

Enfin, d'une part, l'absence d'autres conditions étiologiques, l'insuffisance des traitements habituels; d'autre part, l'action tout particulièrement efficace du traitement mercuriel, ont une signification telle que, dans bien des cas, elles ont seules servi à trancher le différend; car il ne faut pas oublier que le traitement ne saurait échouer dans aucune névralgie secondaire.

Il en va autrement de la névralgie syphilitique tertiaire. On ne saurait trop insister sur ce fait que cette névralgie est souvent l'expression mono-symptomatique du tertiarisme. D'autre part, elle ne présente rien qui la distingue de la névralgie faciale commune. On disait autrefois couramment que la syphilis ne pouvait produire seule le véritable tic douloureux de la face. Mais l'observation démontre qu'à cet égard il n'y a pas de différence.

Et, ici, le traitement ne pourra pas être considéré comme une pierre de touche, car s'il réussit assez souvent, il peut arriver que les lésions nerveuses soient définitives et que le traitement par conséquent n'agisse pas.

Quant à la névralgie de la troisième catégorie, elle aura son diagnostic fait en même temps que celui du tabes. Elle accompagne souvent le tabes au début et nécessite par conséquent la recherche minutieuse de tous les symptômes.

Le traitement de la névralgie faciale syphilitique consiste avant tout dans l'emploi du mercure. Pour les névralgies de la période secondaire, le traitement ordinaire peut suffire. Mais souvent on devra employer un traitement intensif, sous forme d'injections solubles et insolubles, traitement qui est de règle dans les névralgies de la période tertiaire. On arrive souvent ainsi à des guérisons rapides et inespérées là où tous les traitements avaient échoué antérieurement. — (*Journ. de méd. et de chir.*, 25 nov. 1907.)

Applications indirectes de l'Électricité

RAYONS X

G. LEVEN et G. BARRET. — **Radioscopie gastrique.**

M. Ch. Périer dépose sur le bureau de l'Académie une série de brochures, extraites des *Bulletins de la Société de Biologie*, des *Archives des maladies de l'appareil digestif* et de la *Presse médicale*, résumant leurs travaux sur la radioscopie gastrique.

En voici l'énumération :

1° Radioscopie gastrique appliquée à l'étude du séjour des liquides dans l'estomac;

2° Mensuration et diagnostic de la ptose;

3° Technique spéciale et applications;

4° Ulcère de l'estomac; pansement au bismuth. Critique radioscopique;

5° Forme, limite inférieure et mode de remplissage de l'estomac;

6° L'estomac du nourrisson;

7° Application à l'anatomie, la physiologie et la pathologie;

8° Définition de la dilatation de l'estomac;

9° Réglementation des tétées basée sur la radioscopie gastrique (note présentée au IIe Congrès international des Gouttes de lait, à Bruxelles);

10° L'estomac des aérophages.

Le tout, paru de décembre 1902 à octobre 1907, et représentant cinq années de recherches assidues.

Je n'essaierai pas de vous donner un compte rendu, même sommaire, de chacune de ces très intéressantes brochures; mais je puis affirmer que de leur lecture ressort nettement l'impression d'un service rendu à la science et à l'art médical.

A la lumière de la radioscopie, nos confrères ont pu redresser cer-

taines erreurs d'observation, et même d'expérimentation, inévitables sans cet adjuvant, si puissant quand il est manié par des médecins qualifiés. Son habile emploi jette un jour tout nouveau sur quelques points douteux de l'anatomie et de la physiologie normales ou pathologiques de l'estomac.

La méthode orthodiagraphique appliquée par ces messieurs à leurs mensurations donne des résultats rigoureusement exacts.

C'est ainsi qu'ils ont confirmé, sans conteste possible, la verticalité de l'estomac, tout entier contenu dans l'hypocondre gauche. Ils ont montré qu'on devait apprécier la grandeur de l'estomac d'après les rapports de sa limite inférieure, non pas avec l'ombilic, dont le siège est essentiellement variable, mais avec la voûte diaphragmatique.

L'évaluation de la durée du séjour des liquides dans l'estomac estimée d'après le moment où ils apparaissent à l'orifice d'une fistule accidentelle ou artificielle de l'intestin donne des résultats variables avec la distance de la fistule au pylore. La méthode radioscopique est à l'abri de ces causes d'erreur; elle démontre que les liquides ne passent dans l'intestin qu'après un certain séjour variable suivant leur nature.

C'est ainsi que ces messieurs ont pu préciser la durée du séjour du lait dans l'estomac, et son mode d'évacuation, sur un grand nombre de nourrissons de deux à seize mois. L'évacuation a toujours paru progressive, et sa durée variait de une heure quarante-cinq minutes à deux heures. Ils n'ont pas constaté de différences dans la durée de séjour du lait maternel et du lait de vache coupé d'eau. La conclusion pratique est qu'il faut plus de deux heures entre deux tétées. A cet égard, ils établissent quelques règles judicieuses et fondées sur des faits indiscutables visibles à tous les yeux.

Quant à la forme, au volume, à la position de l'estomac, aucun autre mode d'examen ne donne des notions aussi précises. Le mode suivi par nos deux confrères vaut une autopsie sur le vif, et combien plus instructive sur ces points spéciaux que la plus savante nécropsie! On voit l'estomac normal, dont la cavité est virtuelle à l'état de vacuité, se mouler sur son contenu, ne fût-ce que 30 à 50 centimètres cubes de liquide, tandis que l'estomac dilaté s'emplit à la manière des vases à parois inertes.

Je ne puis terminer sans appeler l'attention sur la technique de MM. Leven et Barret, car elle leur est bien personnelle et diffère de celles de Rieder et de Holtzknecht à l'étranger.

Ils emploient le sous-nitrate de bismuth sous deux formes : la première, en l'incorporant à la poudre de lycopode. Le bismuth lycopodé flotte et s'étale à la surface des liquides : il rend donc très apparente sur l'écran la ligne de niveau, et la suit dans tous ses déplacements, permettant de déceler les plus faibles quantités de liquide de stase, et par suite d'éviter souvent le cathétérisme, toujours désagréable et parfois dangereux.

La deuxième forme d'emploi du bismuth est sa suspension dans une solution de gomme à 20 0/0, ce qui le soustrait à l'action de la pesanteur et l'empêche de se rassembler en bloc ou en grumeaux à la

partie déclive. On obtient ainsi l'image totale de l'estomac, dont on détermine aisément la situation, les dimensions, la motricité, le mode de remplissage et d'évacuation

La suspension dans une solution de gomme vaut infiniment mieux que l'incorporation à des soupes ou bouillies épaisses, la manière de certains praticiens qui ingurgitent à leurs patients des quantités surabondantes d'aliments et de bismuth mêlés que ne supporte pas toujours un estomac déjà malade.

Pour toutes recherches sur le fonctionnement d'un estomac normal ou malade, le recours à la radioscopie s'impose systématiquement.

Avec elle, on voit vivre et fonctionner l'estomac, qu'une épreuve radiographique nous montre toujours immobile et fixé dans une attitude transitoire.

C'est cette règle que s'imposent dans leur pratique MM. G. Leven et G. Barret. — (*Bull. de l'Acad. de méd.*, séance du 17 déc. 1907.)

Empoisonnement mortel de deux enfants ayant ingéré du bismuth aux fins de l'examen radiologique.

Récemment, à la clinique médicale de l'Université de Marbourg, deux décès se sont produits chez des petits enfants auxquels on avait fait avaler du sous-nitrate de bismuth, à dose massive, pour faciliter un examen radiologique. L'intoxication évolua sous le tableau clinique de la méthémoglobinémie.

Le sang et les viscères des petits décédés furent soumis à des recherches chimiques minutieuses, qui montrèrent que l'empoisonnement était dû à l'absorption d'acide nitreux, dont le dégagement fut provoqué par des actions bactériennes au niveau de l'intestin. Le sous-nitrate de bismuth ne serait donc pas une substance absolument inoffensive.

Hefter, dans le laboratoire duquel furent conduites les recherches chimiques relatives à ces deux cas d'intoxication, conseille de substituer au sous-nitrate bismuthique, dans la pratique médicale, l'hydroxyde de bismuth, qui ne donnerait jamais lieu au dégagement de nitrites dans l'intestin. — (*Bull. méd.*, 18 janv. 1908.)

DESTOT (de Lyon). — **Orthodiascopie de l'estomac.**

L'auteur présente une série de tracés qui démontrent les immenses services que peuvent rendre les rayons X dans le diagnostic des maladies de l'estomac et de l'intestin.

Dès 1898, il a du reste poursuivi des recherches dans cette voie par deux méthodes : celle du bismuthage de l'estomac qui le montre en noir et celle de l'insufflation qui le montre en blanc sur l'écran.

L'auteur n'emploie la radiographie qu'en dernier ressort car, à la radiographie on peut reprocher :

1° Les déformations inhérentes à la conicité des rayons;

2° Les déformations provenant des mouvements propres des organes gastro-intestinaux, des mouvements respiratoires, du déplacement et de l'aplatissement des organes par la position ventrale.

Il préfère l'insufflation suivie de bismuthage avec orthodiascopie dans les deux cas.

L'examen systématique de l'estomac permet de renseigner de façon très précise sur sa forme, son siège, ses déformations, sa tonicité et sa contractilité. Il permet *d'assurer de bonne heure le diagnostic* d'ulcère et de cancer, favorisant ainsi une *intervention précoce*, la seule qui donne des résultats vraiment satisfaisants. « Percuter, ausculter, c'est bien; voir, c'est mieux.

Les rayons X, qui montrent la physiologie de l'estomac chez l'homme vivant, fournissent le meilleur mode d'observation. — (*Lyon méd.*, 19 janv. 1908, p. 143.) Th. Nogier.

ARCELIN (de Lyon). — **Calculs du rein et radiographie.**

L'auteur expose devant la Société nationale de Médecine de Lyon la technique qu'il a adoptée pour la radiographie du rein.

L'appareil générateur de courant à haut potentiel est la machine statique, ainsi qu'il l'avait fait connaître dans une précédente communication. Les poses varient de 25 à 30 minutes (environ 1 minute par centimètre de tissus à traverser).

L'auteur traite surtout des côtés cliniques de la question et passe en revue les conditions déjà signalées par Albers-Schönberg et Béclère : malade purgé la veille, étendu sur la table radiographique les jambes repliées, de façon à faire disparaître l'ensellure lombaire. A. Schönberg plaçait les jambes du patient sur un chevalet en X, M. Arcelin conseille de les replier *à angle droit* par rapport au bassin.

L'immobilisation et la compression de la paroi abdominale sont assurées par le classique ballon de caoutchouc serré de haut en bas par un *tambour circulaire* tendu d'une toile solide (une innovation).

Le diaphragme cylindrique est placé au-dessus du tambour et l'on fait varier son inclinaison à volonté, de façon à rendre plus ou moins oblique le faisceau de rayons X. Le diaphragme est *indépendant* du système compresseur.

Avec cette technique, à laquelle on peut reprocher surtout son temps de pose exagéré (1), l'auteur indique que la radiographie peut renseigner sur :

1° Le nombre des calculs;

2° Leur situation;

3° Leur volume, leur forme, leur poids approximatif.

(1) Albers-Schönberg obtient de magnifiques clichés du rein en *trois minutes*.

M. Arcelin nous permettra d'émettre des doutes sur l'évaluation du volume et du poids, même approximatif.

L'auteur préconise l'examen complet et bilatéral de l'appareil rénal chez tout malade suspect de calculose. En cas de résultat négatif donné par la radiographie il ne faudra pas conclure à l'absence de tout calcul. Les calculs d'acide urique, très transparents, ne sont peut-être pas visibles. M. Arcelin déclare n'avoir sur ce point aucune expérience personnelle. — (*Lyon méd.*, 5 janv. 1908, p. 25.)

Th. NOGIER.

RAFIN. — **Néphrectomie pour énorme calcul du rein droit.**

L'auteur, chirurgien de l'hôpital Saint-Joseph, à Lyon, présente les pièces provenant d'une néphrectomie pour lithiase rénale.

Le malade, âgé de cinquante-neuf ans, souffrait depuis 1888. Un calcul du rein droit fut diagnostiqué dès 1896.

L'ancienneté de la maladie explique la grosseur du calcul qui pesait 47 *grammes* et présentait de nombreuses ramifications.

La radiographie, faite par le Dr Arcelin, ne laissait aucun doute sur l'existence du calcul. L'image n'était point nette cependant, ce qui tiendrait, au dire du radiographe, à l'abondance du tissu graisseux.

L'article est accompagné de deux reproductions, de la radiographie et de la photographie du calcul. — (*Lyon méd.*, 12 janv. 1908, p. 76.)

Th. NOGIER.

BARJON (de Lyon). — **Radiographie de l'estomac.**

L'examen radiographique de l'estomac a été jusqu'ici peu appliqué en France. L'auteur, continuant les recherches déjà exposées au Congrès de Reims (1907), est arrivé à d'intéressants résultats, ainsi qu'on en peut juger par les beaux clichés présentés à la Société médicale des hôpitaux de Lyon.

La technique est la suivante : le malade à jeun depuis la veille ingère immédiatement avant la radiographie, une bouillie de semoule à laquelle on incorpore de 10 à 30 grammes de bismuth. Après l'ingestion, on fait un peu de massage de l'estomac pour répartir également la bouillie, puis on procède à la radiographie en position *ventrale*.

Il faut regretter qu'au point de vue technique l'auteur ne donne aucune mesure électrique ni radiologique : d'autres praticiens se plaçant dans les mêmes conditions pourraient alors essayer de reproduire ses magnifiques clichés.

Suivent six cas parfaitement étudiés :

1° Estomac normal (situé tout entier du côté gauche de la colonne vertébrale avec pylore au point le plus déclive).

2° Cancer de l'estomac vérifié par la laparotomie (grand estomac

déformé, abaissé, tendant à devenir transversal, mais pas de tumeur visible).

3° Cancer du pancréas avec syndrome pylorique (estomac vertical, mais très abaissé, pylore à son niveau normal, entre la deuxième et troisième lombaire).

4° Phases viscérales multiples (estomac abaissé, mais ayant conservé sa direction et ses dimensions normales).

5° Scoliose avec dilatation de l'estomac (estomac en forme d'énorme cornemuse avec un pylore en position sensiblement normal, donc évacuation très difficile).

6° Troubles dyspeptiques chez une hystérique (estomac très dilaté donnant l'impression d'un estomac biloculaire, parce que la radiographie a été faite en position dorsale.

L'auteur fait remarquer, en terminant, que le cancer de l'estomac est le plus souvent invisible. Les reproductions typographiques des six clichés sont jointes à cette communication. (*Lyon méd.*, 12 janv. 1908, p. 61.) Th. NOGIER.

RADIOTHÉRAPIE

E. MALTZOFF. — **Résultats éloignés des opérations pour cancer du sein.**

Les résultats éloignés des opérations pour cancer sont toujours intéressants à connaître surtout lorsque tous les malades ont été opérés par le même chirurgien. L'auteur nous donne dans sa thèse les observations et les résultats éloignés de 138 cas de cancer du sein opérés par le Dr Roux, de Lausanne, de 1887 à 1907. Ce chirurgien opère largement, sacrifiant le plus de téguments possibles, enlevant en partie le grand pectoral, sectionnant le petit et disséquant minutieusement le contenu cellulo-adipeux et ganglionnaire de l'aisselle. Voici les résultats éloignés des 138 cas :

Une malade vit encore en parfaite santé opérée depuis dix-sept ans. Une malade vit encore depuis quatorze ans sans récidive. Une malade a succombé d'une maladie inconnue sans récidive locale au bout de seize ans. Deux malades ont survécu douze ans : l'une est morte avec des métastases sans récidive locale, l'autre est morte d'une maladie intercurrente avec une récidive locale. Une malade a survécu onze ans et est morte d'une maladie inconnue sans récidive. Deux malades restées guéries dix ans ont succombé : l'une à une maladie intercurrente, l'autre à des métastases sans récidive locale. Onze malades ont survécu de six à neuf ans; sept n'ont pas eu de récidive : une est morte de récidive et trois avec des métastases. Vingt-deux malades ont survécu de trois à six ans : quatorze n'ont pas présenté de récidive et vivent encore; quatre ont succombé avec

des métastases, deux avec des récidives locales, une de maladie intercurrente, une de cause inconnue. Onze malades sont opérées déjà depuis plus de trois ans sans récidive. Enfin, quatre-vingt-cinq malades ont survécu moins de trois ans.

En bloc, il y a 52 cas de survie de plus de trois ans; c'est un bon résultat, comparable à ceux fournis par Watsoncheyne et Halsted. Quelques faits heureux de survie de dix-sept à quatorze ans sans trace de récidive semblent bien indiquer la possibilité de la cure opératoire radicale du cancer du sein : malheureusement il faut toujours compter avec les « récidives tardives » et surtout avec les cas curieux de mort par métastases sans récidive locale au bout de temps souvent fort longs (neuf ou dix ans). Ce sont ces faits qui semblent donner raison à ceux qui considèrent la « guérison radicale » du cancer impossible.

En tout cas, de l'ensemble de cette statistique se dégage l'impression générale que l'ablation large et suffisamment précoce du cancer du sein peut sinon guérir radicalement les malades, au moins leur donner des survies fort prolongées sans récidives (de quatre à huit ans en moyenne). Ce sont des notions qu'il faut répandre, car trop de médecins doutent encore de l'efficacité du traitement chirurgical du cancer du sein. — (*Progrès méd.*, 18 janv. 1908.)

E. BIRCHER. — **Radiothérapie de la tuberculose rénale.**

L'auteur fait connaître les heureux effets de la radiothérapie dans la tuberculose rénale, chez deux malades dont l'une était incapable de supporter une opération à cause de la bilatéralité des lésions et dont l'autre se refusait absolument à toute intervention : c'est dire que l'application des rayons X n'a été faite que dans des cas où la thérapeutique devait rester purement médicale.

L'une de ces patientes, ancienne pottique, présentait des lésions rénales, dont le début apparent remontait à six mois, avec cystite, pyurie, bactériurie et albuminurie. Elle fut soumise pendant un mois au traitement qui consista en une exposition de la région rénale pendant quinze minutes chaque jour; l'ampoule, de dureté moyenne, était placée à une distance de 20 à 25 centimètres et l'on se borna, comme autres moyens, à des lavages boriqués de la vessie; puis, après une interruption d'une quinzaine de jours, on reprit les radiations quotidiennes pendant encore un mois. Sous l'influence des rayons de Röntgen, les symptômes morbides s'amendèrent peu à peu et au bout de deux mois de traitement l'urine était devenue claire et ne contenait plus que des traces d'albumine, la bactériurie, la pollakiurie et les douleurs avaient complètement cessé. Cette femme n'était pas guérie, mais elle se trouvait en si bon état qu'elle s'en retourna chez elle où elle resta dans cette situation favorable pendant plus de deux ans. Les douleurs étant revenues à ce moment, elle fut

de nouveau soumise à la radiothérapie pendant un mois et demi et quitta finalement l'hôpital tout à fait améliorée et n'ayant plus trace d'albumine dans les urines.

Dans l'autre cas, les lésions étaient localisées au rein gauche et, comme nous l'avons dit, le traitement par les rayons X ne fut institué que sur le refus formel de toute opération: il fut appliqué dans les mêmes conditions pendant trente-huit jours: la température, qui était de 39° au début, revint à la normale, la pyurie et la bactériurie disparurent, et les urines qui contenaient auparavant 3 grammes d'albumine par litre n'en renfermaient plus que des traces infinitésimales à la fin du traitement. La malade avait gagné quatre kilos et sortit de l'hôpital fortement améliorée. Il y a de cela trois ans et son état général et local reste très satisfaisant. — (*Semaine méd.*, 25 déc. 1907.)

RADIUMTHÉRAPIE

De BEURMANN. — **Traitement du mycosis fongoïde par le radium et par les rayons X.**

A propos d'un malade présenté par M. Hallopeau, l'auteur rapporte avoir traité et guéri par des applications de radium des tumeurs de mycosis fongoïde étendues et volumineuses. Il préconise ce mode de traitement.

M. Danlos remarque que l'on obtient d'excellents résultats par la radiothérapie, mais il dit qu'il n'a pas eu de guérisons définitives et totales pour des raisons qui ne sont pas imputables à la radiothérapie.

M. Lenglet a traité dans le service de M. Brocq plusieurs cas de mycosis fongoïde par la radiothérapie. Dans tous les cas, il a obtenu d'excellents résultats. Dans un cas, en particulier, où l'érythrodermie était presque généralisée, il fallut plus de 1,500 séances pour obtenir la guérison. Un seul point a résisté sur les paupières, parce que la localisation du mal fait particulièrement redouter l'intensité des applications. En ce moment même, il traite un malade dont deux tumeurs volumineuses ont disparu en quelques séances et dont toutes les plaques mycosiques régressent. Il croit donc qu'il faut utiliser l'un ou l'autre traitement, radiumthérapie ou radiothérapie, chaque fois qu'il est possible. — (Soc. française de Dermatologie et de Syphiligraphie, séance du 7 nov. 1907, anal. *in Presse méd.*, 13 nov. 1907.)

MORTON. — **Le radium employé comme traitement du cancer et du lupus.**

Il a paru à l'auteur que le radium est supérieur aux rayons X quand on emploie un sel de radium pur. Les raisons de ce fait sont que le radium mis dans un tube peut être placé très près de la masse can-

céreuse et que le dosage est beaucoup plus exact, si l'on se sert d'un bromure dont la radioactivité a été soigneusement titrée. Cette radioactivité est invariable et la mesure du traitement peut être exprimée en unité de temps.

Pour se servir des tubes de radium, l'auteur recommande d'enfermer le tube d'aluminium contenant le radium dans un tube très mince de gélatine. Pour les affections internes, on prendra un tube de celluloïd.

Le radium ne peut guérir tous les cas de cancer, mais il exerce une influence destructive sur les cellules cancéreuses et sur les éléments du lupus vulgaire. Le grand progrès obtenu avec le radium consiste dans son action rapide et agressive, qui a permis, par exemple, de guérir en quatre séances de neuf heures consécutives (durée du traitement : sept semaines) un lupus vulgaire qui datait de vingt et un ans. — (*Rev. de thérapeut. méd.-chir.*, 1er déc. 1907.)

LUMIÈRE

E. DOMENICI. — **Psoriasis guéri complètement par l'action directe des rayons solaires.**

Le fait publié par l'auteur se rapporte à un jeune homme de vingt et un ans, atteint depuis dix-huit mois environ d'un psoriasis généralisé à la presque totalité de la surface du corps. Après avoir vainement essayé la médication arsenicale, l'iodure de potassium, les bains sulfureux et des pommades variées, le malade, qui fut même réformé pour cette dermatose rebelle, désespérait de trouver jamais la guérison, lorsque l'auteur eut l'idée d'essayer l'action directe des rayons solaires. Il recommanda au patient d'exposer au soleil, pendant vingt minutes, toute la partie antérieure du corps complètement nu et, ensuite, d'en faire autant pour la partie postérieure, et cela à l'heure la plus chaude de la journée.

Sous l'influence de ce traitement rigoureusement appliqué durant un mois environ, les symptômes subjectifs s'atténuèrent considérablement, en même temps que la desquamation devenait plus active et que l'on ne voyait plus apparaître de nouvelles efflorescences. A la fin de la saison chaude, il ne restait plus de ce psoriasis généralisé que quelques macules du côté extenseur des membres. Pendant tout l'hiver suivant, il ne se produisit plus aucune éruption. Au printemps, le patient recommença le même traitement et le continua jusqu'à la fin du mois d'août bien que les quelques taches qui étaient restées eussent disparu dès le mois de mai. Actuellement, on ne constate plus rien de particulier du côté de la peau, qui a repris sa coloration rosée habituelle et son élasticité physiologique.

La guérison date d'un an et tout permet de la croire définitive. — (*Semaine méd.*, 11 déc. 1907.)

BIBLIOGRAPHIE

POZZI-ESCOT. — **Théories modernes sur la matière** (VIII[e] volume des *Actualités chimiques et biologiques*). Paris, 1908; 1 volume in-18, 96 pages; prix : 1 fr. 50. Jules ROUSSET, éditeur, 1, rue Casimir-Delavigne et 12, rue Monsieur-le-Prince, Paris.

Depuis une dizaine d'années, les idées sur la constitution et les propriétés de la matière se sont considérablement modifiées dans certains milieux scientifiques. Pour ceux-ci, l'atome de Dalton semble avoir perdu son caractère d'unité pondérable, et l'auteur ne le considère plus comme représentant la dernière subdivision de la matière. Il suppose à celle-ci une structure intime beaucoup plus compliqnée que celle admise jusqu'à présent et on assisterait, sinon à la destruction de la matière comme il le dit, du moins à sa dispersion consécutive, à sa radio-activité. En effet, quand un corps se volatilise, les parcelles de matière qu'il perd, si minimes soient-elles, ne sont pas anéanties, elles changent simplement de forme. La confusion de la matière avec la forme entraîne l'auteur à des conclusions fausses : d'un trait de plume, il supprime les grandes lois de la théorie des ions et et des électrons. Et, cependant, que sont-ils ces nouveaux venus? Ni plus ni moins qu'une manifestation de l'énergie inhérente à la matière sous des formes inconnues avant la découverte de l'électricité.

Sans insistor autrement sur ce point, et abstraction faite de ce qu'il peut contenir de hasardé au point de vue doctrinal, cet ouvrage est d'une lecture excessivement intéressante. Le concept de la matière, l'étude des ions et des électrons, des phénomènes de la radiation dans l'éther, de la radio-activité de la matière et de la désintégration atomique qui en résulte, de la nature de l'électricité forment autant de chapitres documentés et fort instructifs.

EMM. POZZI-ESCOT. — **La radio-activité de la matière** (IX[e] volume des *Actualités chimiques et biologiques*). Paris, 1908; 1 volume in-18, 108 pages; prix : 1 fr. 50. Jules ROUSSET, éditeur, 1, rue Casimir-Delavigne et 12, rue Monsieur-le-Prince, Paris.

La découverte du radium et de certains autres corps radio-actifs a modifié considérablement nos connaissances sur les propriétés de la matière brute. Quoique de date récente, cette nouvelle branche de la science, qui se rattache à la fois au domaine de la chimie pure la plus élevée et à celui de la

physique moléculaire la plus abstraite, a déjà été l'objet de nombreuses recherches et de publications volumineuses.

L'auteur a essayé de synthétiser ces nombreux travaux et de présenter quelques vues générales sur les théories qui relient entre eux les phénomènes de radio-activité de la matière. Après un aperçu général du sujet, il étudie les éléments radio-actifs, les méthodes de recherches et de mesure, les radiations elles-mêmes, le phénomène de l'émanation, la radio-activité enduite, l'évolution des corps radio-actifs et l'énergie mise en jeu dans les phénomènes radio-actifs. Ces phénomènes ne sont autre chose qu'une manifestation de l'énergie qui aboutit finalement à la désintégration moléculaire de la matière. Cette théorie qui s'écarte un peu des hypothèses plus ou moins fantastiques qui avaient d'abord été mises en avant, est la seule soutenable et la seule qui permet de relier entre eux les faits observés.

En somme, petit livre très substantiel et d'un vif intérêt.

L'Imprimeur-Gérant : G. Gounouilhou.

Bordeaux. — Impr. G. Gounouilhou, rue Guiraude, 9-11.

16e ANNÉE. N° 233 10 mars 1908.

ARCHIVES D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE

EXPÉRIMENTALES ET CLINIQUES

FONDATEUR : J. BERGONIÉ.

INFORMATIONS

Premier Congrès des médecins de langue française s'occupant de physiothérapie. — Ce Congrès, organisé sur l'initiative de la Société française d'électrothérapie et de radiologie médicale et de la Société de kinésithérapie, a surtout pour but l'étude comparée des divers agents physiques : électricité, massage, mécanothérapie, gymnastique, lumière, rayons X, etc.

M. le Prof. Landouzy, doyen de la Faculté de médecine, a bien voulu accepter la présidence d'honneur.

Le Bureau de la Commission d'organisation est ainsi composé :

Président : M. OUDIN ;

Vice-Présidents : MM. ALBERT WEIL, KOUINDJI, LAGRANGE, STAPFER, ZIMMERN ;

Secrétaire général : M. LAQUERRIÈRE, rue de la Bienfaisance, 2, Paris ;

Secrétaire général adjoint : M. BLOCH.

Trésorier : M. DELHERM.

Nous donnerons ultérieurement la liste du Comité de patronage scientifique.

Les séances auront lieu au petit amphithéâtre de la Faculté de médecine durant la semaine qui suit Pâques. Pendant cette même semaine a lieu également l'exposition de la Société physique, l'assemblée générale annuelle du Syndicat des médecins électrologues et radiologues, la séance de la Société d'électrothérapie. (La Commission s'entendra d'ailleurs avec ces diverses organisations pour qu'aucune des réunions ne coïncide.)

MM. Zimmern, Delherm, Lagrange, Kouindji, de Munter, Dagron, Laquerrière, Duclaux, Belot, Haret ont bien voulu promettre des rapports, chacun dans leur spécialité respective, sur les deux questions mises à l'ordre du jour : 1° les agents physiques dans le diagnostic et le traitement des traumatismes articulaires et osseux ; 2° les agents physiques dans le traitement des névralgies et névrites.

Deux séances seront consacrées à la discussion de ces rapports et aux communications sur les mêmes sujets. Une troisième séance sera réservée aux communications sur des sujets divers; mais les auteurs sont instamment priés de ne pas perdre de vue le but du Congrès : « Étude comparée de divers agents physiques; » ils devront donc autant que possible éviter les détails de technique ou d'instrumentation susceptibles d'intéresser les seuls spécialistes d'une branche unique de la physiothérapie.

Le prix de la cotisation est fixé à 10 francs.

Pour tous renseignements, s'adresser au Dr LAQUERRIÈRE, secrétaire général de la Commission d'organisation, rue de la Bienfaisance, 2, Paris.

Voilà un Congrès bien rapidement organisé; nous lui souhaitons bon succès et nous aiderons à ce succès de notre mieux.

Voici, d'autre part, les rapports qui seront présentés :

1° Les agents physiques dans le diagnostic et le traitement des traumatismes articulaires et osseux :

Rapporteurs :

Belot : Radiographie.
Dagron : Massage.
Durey : Méthode de Bier.
Laquerrière : Electrothérapie.
De Munter : Mécanothérapie.
Pariset : Hydrothérapie et bains de lumière.

2° Les agents physiques dans le diagnostic et le traitement des névralgies et névrites :

Rapporteurs :

Albert-Weil : Photothérapie.
Dausset : Aérothermothérapie; douche d'air chaud.
Faure, Beauhen et Barcat : Radiumthérapie.
Haret : Radiothérapie. (*Sera publié ici même.*)
Kouindji : Massage et rééducation.
Lagrange : Mécanothérapie.
Libotte : Hydrothérapie.
Zimmern et Delherm : Electrothérapie. (*Sera publié ici même.*)

Les rapports ont été distribués à la hâte et aux membres assistant aux réunions à cause de la courte période qui nous sépare du Congrès.

N. D. L. R.

Congrès international de la tuberculose *(Washington 21 septembre-12 octobre).* — Le Comité français nous prie de porter à la connaissance de nos lecteurs que les renseignements relatifs à l'Exposition de ce Congrès doivent être fournis au plus tôt à M. le Dr Léon Petit, 7, rue de Messine, Paris, qui est chargé de les centraliser et de les transmettre au Président de l'Exposition, M. le Dr H. Beyer, 911, Colorado Building, Washington, D. C. U. S. A.

Le Comité français va d'ici quelques jours faire paraître le projet de son programme concernant les déplacements et les séjours pour le Congrès de Washington.

LE « WAVE-CURRENT »

ET LES COURANTS DE HAUTE FRÉQUENCE

Par William J. MORTON, M. D.
Professeur des maladies du système nerveux et d'électrothérapie
à New-York Post Graduate Medical School and Hospital.

Le « Wave-Current » constitue une phase du développement de la pratique électrostatique dans ce pays.

Pour en faire la description, ainsi que vous le témoignez aimablement, à nos confrères européens, cela nécessite une brève revue rétrospective de ses rapports avec les autres courants de haute fréquence.

En 1880, j'ai eu l'honneur d'être étudiant dans le service du Prof. Charcot.

L'électricité statique était, à ce moment-là, une nouveauté. Profondément intéressé, je suis rentré en Amérique, emportant avec moi deux des meilleures machines à influence avec leurs accessoires.

En mars 1881, j'ai lu un travail devant l'Académie de médecine de New-York, relatif aux machines et aux méthodes d'application rapportées de France. J'ai communiqué, en outre, une invention personnelle d'un nouveau courant d'induction en électricité médicale que j'ai appelé le *courant statique induit*, et je montrai que ce courant était absolument nouveau en médecine.

A cette époque, les machines à influence n'étaient pas en usage chez nous dans la pratique médicale et étaient à peine connues dans les laboratoires.

Les deux machines importées, ainsi que leurs électrodes avec les modifications pour la production du courant statique induit, ont pu servir de modèles aux fabricants, et, après ma note à l'Académie,

la pratique de la thérapeutique électrostatique a rapidement acquis une vogue médicale.

Le point sur lequel j'appelle votre attention est que les deux machines importées étaient du type Holtz. Ce type est encore en usage à cette époque et cela grâce au succès du « Wave Current », dont l'effet n'est pas douloureux pour le patient comme dans l'emploi d'une machine à secteurs Wimshurst ; le dispositif et la technique en sont extrêmement simples depuis que les condensateurs et les connexions compliquées sont supprimés.

Mais revenons à la genèse directe des courants de haute fréquence : Wilkinson, Cavallo, Mauduyt et d'autres écrivains classiques ont depuis longtemps décrit l'électromètre de Lane, au moyen duquel on pouvait mesurer les charges individuelles d'une bouteille de Leyde et les appliquer en toute sécurité au patient, mais aucun ouvrage ne mentionne la production du tétanos physiologique, résultat qui ne peut être obtenu, comme cela était dit par ces auteurs, par une simple secousse d'une bouteille de Leyde d'une intensité déterminée.

Lord Kelwin montre que l'électricité doit osciller pendant l'étincelle. Feddersen a démontré qu'une seule décharge d'une bouteille de Leyde était ou pouvait être oscillatoire. Comme nous le savons maintenant, la bouteille est comparativement un faible oscillateur. Employée par Feddersen, elle a donné seulement 20 000 à 400 000 oscillations par seconde. Le dispositif de Cavallo diffère radicalement du circuit moderne de haute fréquence. Le schéma *(fig. 1)* représente la méthode Cavallo.

Le côté défectueux de cet arrangement est que le circuit de décharge du condensateur de Leyde est fermé sur le patient et le détonateur qui sont en série. Avec la méthode actuelle, la décharge directe traverse le détonateur, mais ne traverse pas le patient.

Il est reconnu que l'action thérapeutique de la décharge directe de la bouteille de Leyde est dangereuse.

Sir Oliver Lodge, avec sa maëstria habituelle, nous a fait connaître la différence existant entre l'étincelle A correspondant à l'étincelle obtenue par la décharge d'une bouteille de Leyde et l'étincelle B obtenue par la décharge des armatures externes de deux bouteilles de Leyde *(voir fig. 4)*.

Il dit : « L'étincelle A est toujours beaucoup plus dangereuse que l'étincelle B. Pourquoi ?

» Toutes deux sont oscillatoires, mais dans l'étincelle A vous avez une décharge d'électricité dans un sens qui produit une action nocive.

J'ignore si cela électrolyse les tissus, ou quoi, mais c'est certainement dangereux.

» Lorsqu'on envoie le courant électrique par le circuit B, on part et on revient à zéro. Rien ne se produit jusqu'au moment de la décharge. Le circuit est au repos complet jusqu'à ce moment-là; alors il se fait des oscillations en avant et en arrière, puis tout redevient neutre de nouveau.

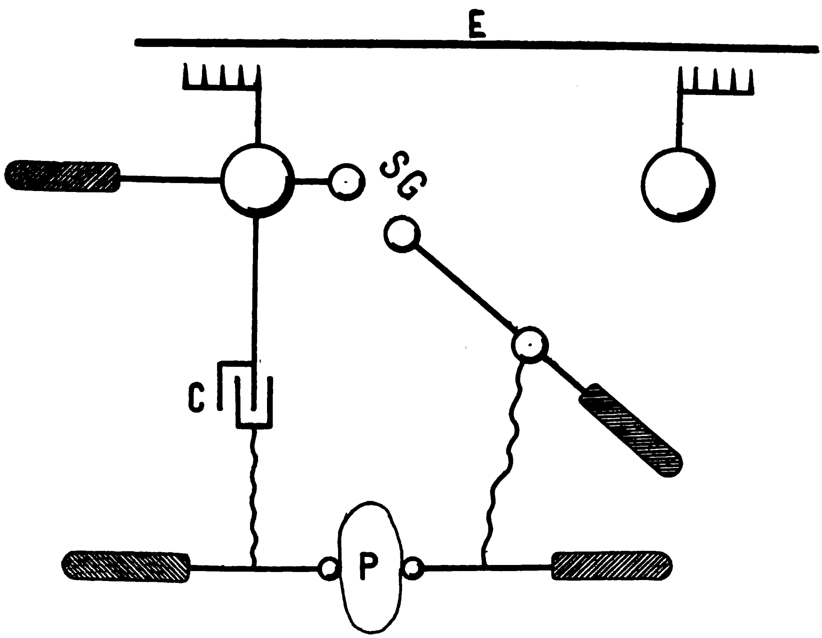


FIG. 1.

Appareil Cavallo 1780
Electromètre Lane et décharges d'une bouteille de Leyde.

E, générateur électrique; S G, détonateur; C, condensateur; P, patient qui reçoit la secousse directe de la décharge et tout le courant que produit l'étincelle.

» Il n'y a pas de courant dans un seul sens, l'onde positive et l'onde négative étant exactement égales.

» Dans la décharge oscillatoire A, au contraire, il y a un excédent dans une direction, et si la quantité d'électricité est assez forte elle peut tuer.

» L'autre décharge, quelle que soit sa force, est à peine ressentie. Il

est réellement remarquable que ces oscillations rapides, environ un million par seconde, plutôt plus (20 millions) dans le cas de ces fortes décharges, n'aient pas d'effet perceptible, quoiqu'il y ait production d'une quantité non négligeable de courant. »

Chacun a pu expérimenter personnellement l'effet de la décharge d'une bouteille de Leyde; on en connaît la sensation particulière et qui fait redouter d'en recevoir une seconde. Il est certain que pour arriver à produire des courants de haute fréquence, comme on les connaît aujourd'hui, il a fallu passer par différents dispositifs.

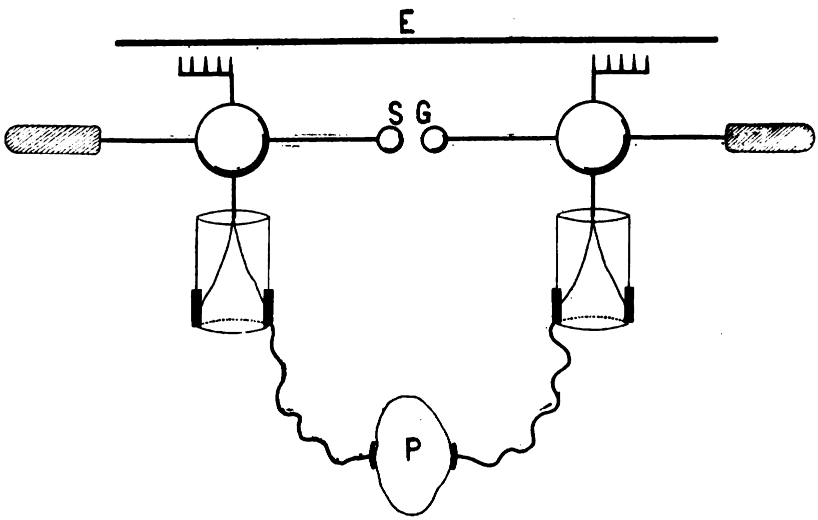


FIG. 2.

Courant statique induit de 1881.

P, rhéophore et patient; E, générateur électrique; un flux rapide d'étincelles passe entre les tiges de décharge S G. Les fils reliant les armatures externes sont le siège des phénomènes du courant. Les meilleurs résultats sont obtenus avec de petites bouteilles de Leyde.

Un des premiers a été décrit dans l'ouvrage dont j'ai parlé déjà et publié en 1881.

Les phénomènes produits par ce courant constituent la première application de courants de haute fréquence dans la pratique médicale.

Ce dispositif est représenté par la figure 2.

Le dispositif ci-dessus, fait dans de bonnes conditions, produit bien un courant de haute fréquence, car nous pouvons lui superposer exactement (qu'on se serve d'une machine statique ou d'une bobine,

peu importe) un diagramme de l'oscillateur de Hertz, inventé par Hertz en 1887, et arrangé pour propager les oscillations électriques de haute fréquence le long d'un fil, comme le montre la figure 3.

Il est bien apparent que le schéma de la figure 2 (dispositif du courant statique induit) représente le circuit A et B de Sir Oliver Lodge décrit par lui en 1888 (*fig. 4*).

Après cette période, vinrent les actives recherches physiques de Hertz, Lodge et autres; les vibrations ou oscillations dans les conducteurs dues aux perturbations électrostatiques de l'éther reçurent une attention plus particulière.

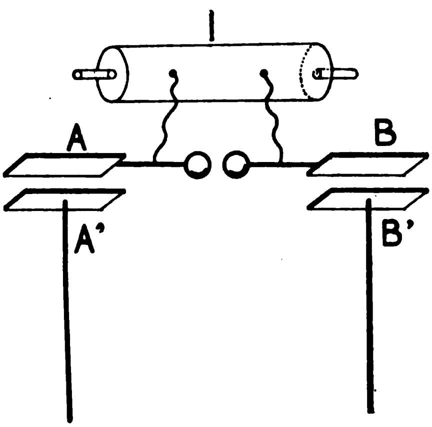


Fig. 3.

Oscillateur de Hertz 1887.

I, bobine d'induction ou machine de Holtz. Les plateaux condensateurs A et B sont chargés positivement et négativement. Les plateaux A' et B' sont chargés par induction d'électricité de signes contraires et les fils deviennent le siège d'un courant oscillatoire d'une fréquence déterminée par l'oscillateur.

Le courant statique induit était entré pendant ce temps dans la pratique médicale américaine et toutes les machines à influence étaient pourvues de descriptions techniques pour son utilisation. Éclairé par les nouvelles conquêtes physiques, j'ai repris et continué mes expériences et, le 2 décembre 1890, j'ai adressé une longue communication à la « New-York neurological Society », dans laquelle je démontrais explicitement la rapidité énorme des oscillations électriques produites avec le courant statique induit; j'énumérais en

même temps plusieurs caractères physiologiques nouveaux des ces oscillations.

J'ai rapporté comme possibles de cent millions à vingt mille millions d'alternances par seconde. Cette note, lue le 2 décembre 1890 et publiée le 24 janvier 1891, n'était pourtant que l'amplification et la continuation de mes publications précédentes de 1881. Elle était, par conséquent, antérieure à toute autre publication moderne de d'Arsonval ou Tesla.

Ce n'est qu'après que parut une publication du Prof. d'Arsonval

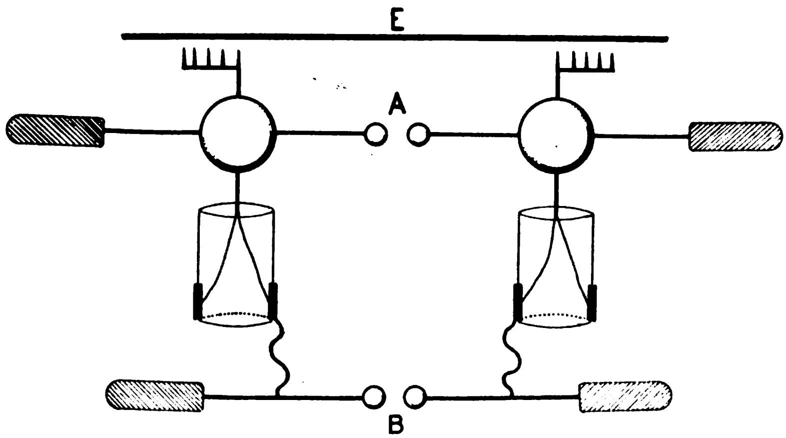


Fig. 4.
Circuit A et B de Lodge décrit en 1888.

sur les courants de haute fréquence, communiquée à la Société de biologie les 24 et 25 février 1888.

Pour produire la modification d'Arsonval, nous nous servons d'un solénoïde de 15 à 20 tours traversé par le circuit du courant statique induit, les rhéophores et le patient étant disposés comme avant. *(Voir figures 5 et 2.)*

Vint ensuite une publication de M. Tesla dont la lecture fut faite devant l'American Institute of Electrical Engineers, le 20 mai 1891. M. Tesla considère le courant statique induit comme celui d'une bobine d'induction ordinaire. Nous pouvons illustrer ceci en prenant encore la figure 2 comme point de départ, et en adaptant un deuxième circuit à fil fin au solénoïde traversé par le courant statique induit *(fig. 6)*.

En 1890, le Prof. Elihu Thomson a construit une machine capable de produire 8000 alternances par seconde et a effectué une série d'expériences physiologiques concernant les effets des courants de haute fréquence à potentiel élevé sur les animaux.

Ce travail fut publié en mai 1891. Les travaux admirables de Lodge, d'Arsonval, E. Thomson et Tesla firent employer rapidement les courants de haute fréquence en électrothérapie.

Le « Wave-Current » vint après, basé sur les faits précédents. Je

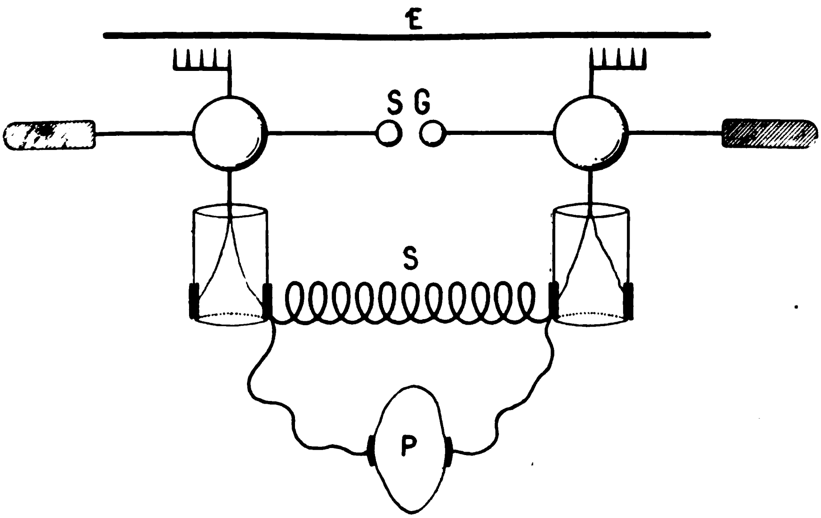


Fig. 5.

Modification de d'Arsonval du courant statique induit par un solénoïde placé en dérivation.

E, générateur électrique; S, solénoïde; P, patient; S G, détonateur.

l'avais employé pendant plusieurs années dans mon laboratoire avant de le publier en 1899 sur les instances d'un ami qui était, à cette époque, mon collaborateur, le Dr William Benham Snow, et qui a reconnu ses avantages de simplicité et d'adaptabilité aux machines à influence en usage dans notre pays. D'amples détails sur tous ces points peuvent être trouvés dans les deux admirables volumes IX et X du Dr Benham Snow sur l'électrothérapie.

La figure 7 donne le dispositif à employer.

Ce dispositif est essentiellement celui d'un transmetteur de télégra-

phie sans fil : un côté de l'oscillateur est au sol et l'autre constitue une armature de condensateur isolée. Un tel arrangement peut être un radiateur aussi bien qu'un oscillateur et permet la propagation des ondes hertziennes vers le patient, d'où provient le terme de « Wave-Current » (courant d'ondes). Je définirai les caractères électriques de ce courant en citant un passage du second rapport de la Commission de classification des courants fait à l'American electrotherapeutic Association : « Le premier conducteur de générateur

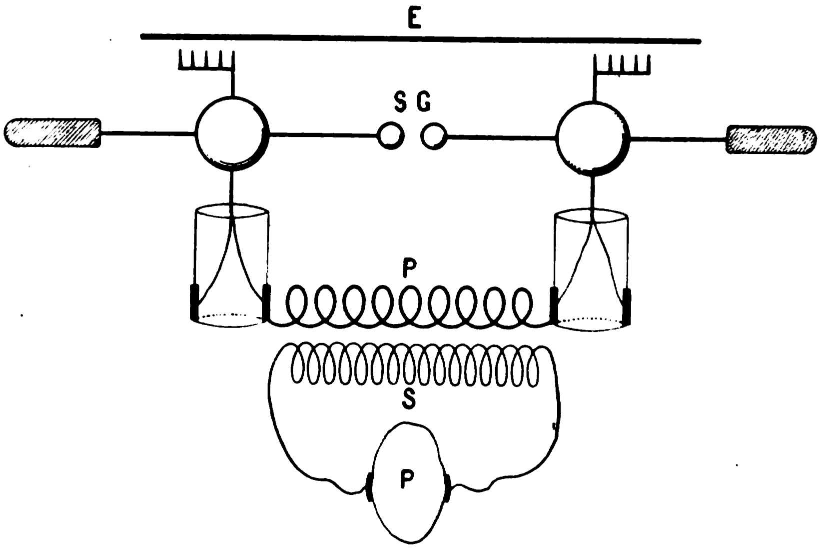


Fig. 6.

Transformateur de Tesla (1891) à tension surélevée du courant statique induit de 1880 à 1891.

E, générateur électrique ; p, patient ; P, circuit primaire ; S, circuit secondaire.

statique est au sol, l'autre est relié à une électrode appliquée au patient, lequel est placé sur un tabouret isolant. Le courant reçu par le patient provient de la décharge entre les boules de l'éclateur. Le patient forme une armature d'un condensateur de Leyde, l'autre armature étant formée par le plancher, les murs, et les objets qui les relient électriquement. La plus grande partie de cette décharge et de la diffusion électrique dans l'air se retrouve sur le patient, le plancher ou les murs de la chambre qui sont les plus rapprochés. Si les boules

de l'éclateur sont éloignées, le temps de charge sera comparativement long, parce que le potentiel devra être porté à une valeur assez élevée afin de produire une longue étincelle. Cette décharge sera probablement oscillatoire et relativement de haute fréquence en raison de la petite capacité du condensateur, et sa durée sera très courte. Le courant de la machine passera à travers le patient sans causer de sensation appréciable. La décharge oscillatoire peut passer sur la surface du patient en raison de sa haute fréquence, toutefois sans effet désagréable. A mesure que la longueur de l'étincelle diminue, le temps de charge et de décharge s'amoindrissent, et il y a une diminution dans la sensation. »

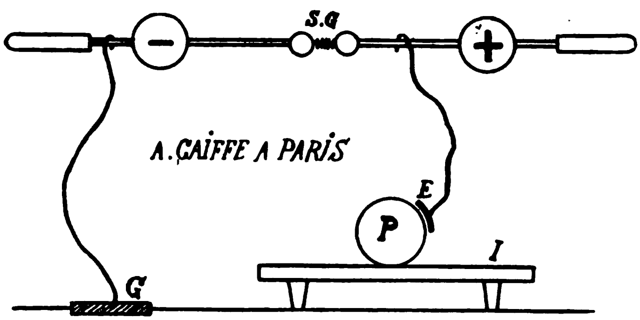


Fig. 7.

Wave-Current.

E, générateur électrostatique; G, terre en connexion avec le côté négatif de la machine; F', électrode en contact avec le patient P, lequel doit être isolé.

Notre machine à influence du type Holtz a été construite avec 10 à 20 plateaux tournants ayant 30 à 34 pouces de diamètre et pouvant faire de 400 à 600 tours par minute.

Il y a beaucoup de machines ayant 24 plateaux tournants et il en existe une donnant d'excellents résultats avec 40 plateaux de 32 pouces de diamètre. De telles machines sont pourvues d'une petite machine d'excitation Wimshurst, toute deux enfermées dans une vitrine en verre. Suivant les demandes et la vente, ces machines ont été portées à un très haut degré de perfection pour tout le mécanisme et la suspension sur billes.

Pour les électrodes, ainsi qu'il a été dit précédemment, elles sont ordinairement coupées dans une feuille de métal que nous dénommons

« Block tin ». Ce métal ressemble à une feuille de plomb. L'opérateur pourvu de ce métal, de rhéophores et de bandages ordinaires, coupe son électrode de la grandeur et de la forme convenables pour chaque cas à traiter.

Habituellement, cette électrode a une surface de 2 sur 3 pouces. Pour l'épine dorsale, on donne 1 pouce sur 6 pouces, etc. De longues lanières de 1 sur 12 pouces sont préparées pour entourer les jointures, ou bien encore une semelle de ce métal sert pour faire appuyer les deux pieds, et ainsi de suite. Les articulations et autres parties du corps sont enveloppées de drap métallique que l'on peut se procurer dans les magasins de tissus militaires.

Le métal est placé nu sur la peau nue et maintenu par un bandage ou une bride, tenue par le patient, afin d'exercer une pression suffisante. L'électrode peut être aussi une feuille de métal recouverte d'une couche isolante, ou d'une tablette allongée ; dans ce cas, la feuille de métal devra être recouverte d'une plaque de verre.

Pour les puissantes machines, donnant par conséquent de forts courants, cette dernière méthode est extrêmement utile dans l'artériosclérose, la tuberculose, la goutte et en résumé dans le traitement des maladies de la nutrition ou des maladies constitutionnelles.

Les petites électrodes servent pour les troubles locaux des articulations, des organes et dans les névrites. Les électrodes à vide et les électrodes terminées en pointe pour produire l'effluve sont d'un usage journalier. Avec ces électrodes, nous nous servons souvent d'un large solénoïde en fil fin relié en série pour élever le potentiel. Une enveloppe est généralement employée pour atténuer le bruit des étincelles autour de l'éclateur.

Le courant peut être modifié de façon à produire des contractions faibles et non douloureuses des muscles, si cela est utile. Il est évident que chaque étincelle qui jaillit doit entraîner une contraction et celles-ci sont presque toujours utiles à provoquer. Si la résistance au niveau de l'éclateur est diminuée, la fréquence est augmentée.

L'étincelle devrait jaillir d'une façon continue et paraître comme un trait de feu non interrompu. Toutefois, on doit se poser une grave question, celle de savoir si on n'a pas donné trop d'importance à la très haute fréquence de ces courants et à leur nature qu'on a dit être nécessairement oscillatoire. Pour ce qui concerne ce point, je citerai un passage du troisième rapport de la Commission de l'American electrotherapeutic Association et intitulé : « Valeur thérapeutique des courants ondulatoires et de grande fréquence. »

« Étant donné que le médecin électricien était autrefois dans l'impossibilité de savoir de façon certaine si les courants appliqués par lui à son patient étaient oscillatoires ou ondulatoires (ou peut-être oscillatoires et si rapidement amortis qu'ils devenaient pratiquement ondulatoires, comme dans le cas de l'application clinique du Wave-Current de Morton illustré par la figure 7), il y a lieu de se demander si après tout la valeur thérapeutique de la décharge d'un condensateur dépend du caractère oscillatoire ?

» Sans aucun doute, jusqu'ici ce qui a été désigné dans des ouvrages médicaux sous le nom de courants oscillatoires de haute fréquence a été, dans beaucoup de cas, des courants ondulatoires non alternatifs, provenant surtout de la grande résistance du circuit ; et il faut se demander si l'on ne doit pas accorder à cette dernière forme d'aussi grandes propriétés curatives qu'à la première (oscillatoire) ; en particulier, si l'effet immédiat du courant est de charger et décharger le patient (en totalité ou en partie, suivant la place des électrodes) comme une armature de condensateur. En somme, il se fait une succession d'attractions et de répulsions entre le patient et le plancher et les murs qui constituent ordinairement l'autre armature; chaque charge et décharge s'effectuant synchroniquement et produisant un massage mécanique sans doute d'un caractère pénétrant et exerçant une certaine action sur les tissus vivants.

» Si la valeur thérapeutique des décharges de condensateur est due à un effet de massage, alors pourquoi les courants ondulatoires et non alternatifs de grande périodicité ne seraient-ils pas aussi efficaces que les courants oscillatoires de haute fréquence quand la charge à laquelle le patient est soumis reste la même dans les deux cas ? Il est certain que si le patient est traversé par un même nombre d'ondulations accompagnées d'effets de massage dans un temps donné, quels que soient le dispositif de l'appareil et les conditions du circuit, les mêmes effets se produiront dans les deux cas, c'est-à-dire avec le courant oscillatoire et le courant ondulatoire non alternatif. »

Nous recevrons toutes les idées que l'on voudra nous soumettre relativement à la pratique du « Wave-Current » avec d'autant plus de plaisir que presque tous les médecins électriciens se servent de ce courant de ce côté de l'Atlantique.

(Traduit par H. Bordier.)

L'intéressant mémoire qu'on vient de lire prouve nettement la priorité des travaux et publications du Dr W. Morton concernant les courants de haute fréquence; il est certain qu'avec son dispositif de 1881 il produisait de la haute fréquence, mais en se

servant d'une machine statique au lieu d'une bobine comme l'ont fait plus tard E. Thomson, Tesla, d'Arsonval. Je ferai remarquer qu'à la forme appelée par W. Morton « courant statique induit », j'ai proposé (1) de donner le nom de « franklinisation hertzienne », ce terme se comprenant aisément et remplaçant, il me semble, avantageusement ceux de « courants de Morton » ou de « courant statique induit ». D'ailleurs, les auteurs qui ont publié soit des livres, soit des travaux d'électrothérapie, paraissent avoir adopté la dénomination de franklinisation hertzienne, pour désigner l'application du courant statique induit de Morton.

Pour ce qui est du terme « Wave-Current », j'ai montré dans le dernier numéro des *Archives d'Électricité médicale*, qu'il ne paraissait pas utile à introduire en électrologie, puisque avec lui on produit l'excitation médiate des muscles ou des nerfs recouverts par l'électrode. C'est l'*étincelle médiate* qu'on emploie quand la machine est disposée comme l'indique le Dr Morton (*fig. 5*); et il semble qu'il n'y ait pas lieu de créer un mot nouveau : *franklinisation avec étincelles médiates* paraît bien être le terme qui convient pour désigner cette modalité électrique, quelle que soit d'ailleurs l'opinion qu'on puisse avoir du caractère oscillatoire ou non de la décharge dans ces conditions.

Comme je l'ai dit à propos de l'interview rapportée par M. Gallot, et comme le reconnaît W. Morton, à chaque étincelle jaillissant entre les boules du détonateur il se produit une secousse du muscle excité; s'il y a, dans l'unité de temps, un nombre suffisant d'étincelles, c'est la contraction tétanique du muscle qui apparaît alors, toujours par excitation médiate, tout comme cela aurait lieu avec un excitateur médiat(2) (de Roumaillac, de Bergonié, de Morton, etc.), la machine étant disposée comme pour la franklinisation simple.

Quoi qu'il en soit, nous devons être reconnaissants au Dr Morton d'avoir si bien indiqué cette forme de franklinisation faite directement avec la machine disposée comme il l'a imaginé le premier; l'électricité statique pourra ainsi, chez nous comme en Amérique, recevoir un bien plus grand nombre d'applications thérapeutiques.

Dr H. Bordier.

BIBLIOGRAPHIE

1. Sur l'électrothérapie statique. Un nouveau courant d'induction en électricité médicale (Note lue à l'Académie de médecine de New-York, mars 1884, *Medical Record*, avril 1881.)

2. La théorie de Maxwell et les oscillations hertziennes. La télégraphie sans fil, par H. Poincaré. Gauthier-Villars (*Scientia*, n° 23, p. 44-59).

3. Rapport de la Commission spéciale sur le courant statique induit. W. Jenks et W. Herdmann (sixième Congrès de l'American electrotherapeutic Association, 27 sept. 1900, p. 29).

4. Lightwing conductors et lightwing Guards, par Oliver Lodge. Whittaker et Co. — Conférences, etc., par Oliver Lodge (*Archives of the Röntgen ray.*, juillet 1904).

(1) *Archiv. d'élect. méd.*, juin 1900.
(2) Dr H. Bordier, *Précis d'électrothérapie*, 2e édit., p. 156, 157, 158. Paris, Baillière.

5. Le courant franklinique interrompu. Courant statique induit (Note lue à la Société de neurologie de New-York, déc. 1890, et *New-York Medical Record*, janvier 1891).

6. Exposé des titres et travaux scientifiques de d'Arsonval. Paris, Imprimerie de la Cour d'appel, 1894, p. 53.

7. Inventions, recherches et écrits de Nikola Tesla, par T. C. Martin (*The Electrical Engineer*, New-York, 1894).

8. *Bulletin officiel de la Société française d'électrothérapie*, janvier 1899, et *The Electrical Engineer*, vol. 27, New-York, mars 1899.

9. Manuel des modes d'application de l'électricité statique, etc., par W. Snow. New-York, Chatterton et C°.

10. Courants de haut potentiel, de haute fréquence et autres par W. Snow. New-York, Scientific authors Publishing C°, 1905.

11. Second rapport de la Commission de classification des courants, etc., à l'American electrotherapeutic Association, 25 sept. 1903; W. J. Jenks, président.

12. Troisième rapport de la Commission de classification des courants, etc., American electrotherapeutic Association, 15 sept. 1904; MM. W. J. Jenks, Chas. L. Clarke, Elihu Thomson, Prof. Samuel Sheldon.

ACTION DES RAYONS X SUR LA PROSTATE[1]

Par le Dr Alfredo LANARI,
Agrégé de Physique biologique de Buenos-Ayres.

A diverses reprises — et se basant sans doute, sur l'action si manifeste des rayons X sur les diverses glandes — quelques expérimentateurs ont essayé le traitement des hypertrophies de la prostate par la radiothérapie.

Les résultats obtenus avec cette méthode ont été assez encourageants, et le succès en a été rapporté dans diverses publications. On constate presque toujours une diminution du volume de la glande et la cessation des accidents urinaires qui en sont la conséquence dans un délai d'un à trois mois après les applications. L'interprétation des résultats est attribuée à une atrophie de cet organe par la disparition de l'élément glandulaire.

Dans les applications, quelques expérimentateurs préfèrent la voie périnéale, tandis que d'autres agissent presque directement sur la glande à travers la muqueuse rectale avec l'aide d'un tube métallique introduit dans le rectum. Dans tous les cas, les doses ont été faibles pour déterminer des réactions accentuées dans les tissus intermédiaires. Moskovicz et Stegman plaçaient l'ampoule à 40 centimètres et faisaient trois séances de 15 minutes en trois semaines. Lassueur employait en même temps la voie rectale et périnéale, faisant à chaque endroit une application de 5 H., répétant la séance quinze jours après et utilisant des rayons pénétrants (8 à 9 du radiochromomètre). Les trois malades traités par Lassueur se sont considérés guéris; ils urinaient seulement une fois dans la nuit et vidaient leur vessie facilement. Chez l'un deux, on pouvait déjà noter une amélioration dix jours après la première application.

Le Dr Lanari a voulu établir l'exactitude de ces observations et

[1] Compte rendu du Prof. Costa.

surtout juger de la valeur pratique des rayons X dans une affection où le médecin n'est pas bien outillé. A ce propos, il a entrepris une série d'études expérimentales tâchant de déterminer l'action des rayons X sur la prostate, quand ceux-ci sont appliqués à dose thérapeutique.

L'animal choisi pour objet fut le chien. La prostate du chient quoique de dimensions variables, est assez volumineuse, relativemen, à la taille de l'animal (arrondie et divisée en deux lobes peu marqués); elle entoure complètement le col de la vessie et la base de l'urètre, se développant surtout du côté du ventre; elle est compacte, pas trop dure et de couleur grisâtre. On la trouve généralement derrière la symphyse pubienne, presque sur son bord ovale et on peut la sentir très bien par le toucher rectal.

Sa constitution histologique est analogue à celle de la prostate de l'homme. Le tissu musculaire lisse entre en grande partie dans sa constitution et forme presque la moitié de la masse dans plusieurs cas. Le reste est formé par du tissu conjonctif qui constitue une espèce de capsule et remplit à la fois tous les espaces situés entre les glandes. Celles-ci peuvent être considérées comme glandes en grappe dont les acini se continuent directement avec le canal excréteur. La paroi des acini est formée par du tissu conjonctif dense sur lequel est disposée une seule couche de cellules épithéliales cubiques à gros noyaux placée près de la paroi, pendant que le protoplasme légèrement granuleux et abondant est situé à l'intérieur de la cavité de l'acinus. Dans les canaux excréteurs, l'épithélium cubique est orné de cils vibratiles.

Les deux premiers chiens irradiés reçurent une dose de 5 unités H. La glande fut attaquée à travers la symphyse pubienne. En cet endroit elle est séparée de la peau par une épaisseur de 4 centimètres, dont un correspond à la symphyse et les trois autres aux muscles qui s'y insèrent. Les testicules étaient protégés par des lames métalliques. Les rayons utilisés correspondaient au n° 7 Benoist. Le toucher rectal, pratiqué de cinq en cinq jours pour constater les variations de volume, ne permit pas de trouver des modifications appréciables dans les deux cas.

Quinze jours après l'irradiation, un des chiens fut sacrifié. Il n'avait pas de réaction cutanée et l'aspect macroscopique de la glande était normal. A l'examen microscopique (inclusion en paraffine, coloration hématoxyline, éosine), la glande, relativement peu volumineuse, avait le type fibro-musculaire. Les éléments glandulaires ainsi que le tissu conjonctif paraissaient normaux.

L'autre chien, sacrifié un mois après l'irradiation, présenta les mêmes résultats macro et microscopiques.

Deux autres chiens furent exposés dans les mêmes conditions, mais cette fois avec 10 unités H. On sacrifia l'un deux au bout de quinze jours, l'autre au bout d'un mois. Chez ce dernier il y eut une légère réaction cutanée. L'épilation et l'érythème qui disparurent promptement laissèrent une légère zone de pigmentation. On ne trouva pas de modification de la glande, et l'examen microscopique montra un organe normal dans les deux cas.

Le Dr Lanari soumit alors un autre chien à une dose de 20 H dans deux séances. Huit jours après commence la réaction cutanée qui arriva à l'ulcération superficielle. Chez ce chien sacrifié au bout d'un mois, on trouva une glande légèrement augmentée de volume, mais de consistance normale. L'examen histologique montra l'intégrité des éléments glandulaires avec une légère infiltration du tissu conjonctif interglandulaire.

L'expérimentateur chercha alors la voie rectale, tâchant de trouver une action plus appréciable, et irradia par cette voie un autre chien, l'ayant d'abord anesthésié par injection intra-péritonéale de chloral et de morphine. On mit à découvert la prostate en employant un spéculum anal et on fit une irradiation de 10 unités H au travers de la muqueuse rectale. Quinze jours après, le chien eut quelques évacuations diarrhéiques sanguinolentes. Le toucher rectal démontra une augmentation perceptible de la prostate. Chez ce chien, sacrifié au bout d'un mois et dix jours, on trouva la paroi antérieure de la muqueuse rectale rouge, infiltrée, présentant de légères ulcérations. La prostate était augmentée de volume et de type éminemment glandulaire. L'examen histologique montra une infiltration leucocytaire assez accentuée dans divers endroits du tissu conjonctif. Dans quelques-uns des acini glandulaires on trouva des cellules dont le protoplasme montrait des vraies lacunes ou vacuoles. Le reste des acini offrait un aspect normal.

On voit que, malgré des doses relativement élevées, les chiens en expérience ne montraient pas d'altérations marquées de la prostate. C'est seulement le dernier qui, ayant reçu presque directement sur cet organe une dose de 10 H., a présenté de légères modifications glandulaires. Chez ceux irradiés par la voie pubienne, quoiqu'ils aient présenté une forte réaction cutanée, la prostate s'est montrée normale.

« *La prostate est donc un organe d'une sensibilité de beaucoup inférieure à celle du testicule vis-à-vis des rayons X.* »

Le Dr Lanari croit qu'irradiée avec persistance, elle pourrait présenter des phénomènes dégénératifs qui pourraient aboutir à une certaine diminution du volume de l'organe; mais il ne peut admettre comme due aux rayons X la grande amélioration signalée par quelques expérimentateurs, dix jours après l'application par la voie périnéale d'une dose de 5 H. Il n'accepte, comme voie efficace chez l'homme, que la voie rectale parce que dans les irradiations par la voie périnéale ou pubienne, la grande épaisseur des tissus interposés, et la petite résistance de la peau aux fortes doses nécessaires, rendent vaine l'intervention du praticien.

En plus, les hypertrophies de la prostate ne se présentent pas toujours sous la forme glandulaire; le plus souvent peut-être, elles sont d'origine conjonctive, ce qui rendrait ici plus difficile encore l'explication de l'action de la radiothérapie, bien que depuis quelque temps, d'après certaines études récentes, on tend à admettre une action des rayons X sur le tissu conjonctif nouvellement formé.

COSTA.

FAITS CLINIQUES

DEUX OBSERVATIONS DE VERRUES PLANES

RAPIDEMENT GUÉRIES PAR L'ION MAGNÉSIUM

Par le Dr E. BORDET

Le traitement des verrues planes par l'ion magnésium a été indiqué dans ces *Archives* par le Dr Lewis Jones (1). Les observations que cet auteur a publiées semblent toutes calquées les unes sur les autres tant les résultats sont identiques. Voici deux nouvelles observations dont le seul mérite est de confirmer celles de notre éminent confrère. Certains médecins ont dit que tous les remèdes pouvaient guérir les verrues planes; d'autres ont eu des succès par la suggestion. Dans ma première observation, la malade avait tenté beaucoup de remèdes sans succès. Elle était absolument persuadée que l'électricité la guérirait et cependant les effluves de haute fréquence qui, dans les débuts, semblaient amener l'effacement des verrues, échouèrent complètement dans la suite. La malade découragée renonçait à se soigner et c'est sans la moindre conviction qu'elle a suivi le traitement par l'ion magnésium. La rapidité de la guérison a été remarquable à la suite de cette nouvelle intervention. La méthode est indolore, sûre, élégante. Deux applications au même endroit, à huit jours d'intervalle, ont généralement suffi. Les verrues planes sont seules détruites par l'ion magnésium.

Observation I. — Mme B..., vingt-cinq ans, m'est adressée par un confrère qui la traite depuis un certain temps pour des verrues planes de la face. Tous les moyens thérapeutiques usuels, y compris la persuasion, furent essayés sans aucun résultat. Le menton, les joues, les paupières et le front de la malade sont couverts d'une quantité considérable de verrues

(1) *Archiv. d'électr. méd.* du 25 février 1907. Traduction de Leduc.

planes extrêmement rapprochées, presque confluentes aux coins de la bouche et au menton.

J'essaie tout d'abord l'effluvation monopolaire de haute fréquence. Je soumets les téguments couverts de verrues aux effluves tirés d'un balai métallique durant une minute environ.

La séance est suivie d'une congestion marquée de la peau.

Le 27 *février*, deuxième séance, les verrues prennent un léger aspect flétri.

Le 2 *mars*, troisième séance : la peau desquame finement, les verrues sont aplanies, un peu plus brunes, quelques-unes ont disparu, la face est plus activement irriguée et prend une coloration rosée permanente.

Le 7 *mars*, quatrième séance, état stationnaire.

A cette époque, la malade est atteinte d'un phlegmon de la main qui l'oblige à suspendre son traitement électrique.

Vers le 20 *avril*, je la revois et ne constate aucune amélioration. Quatre nouvelles séances de haute fréquence ne modifient plus l'aspect des verrues.

Le 30 *avril*, je change de traitement et je fais la première application d'ionisation au sulfate de magnésie, suivant la technique du Dr Lewis Jones. Une lame de coton hydrophile de 2 centimètres d'épaisseur est imbibée d'une solution à 5 o/o de sulfate de magnésie et appliquée sur le côté gauche de la face, depuis la paupière inférieure jusqu'au cou. Cette lame de coton est recouverte d'une feuillle d'étain reliée au pôle positif. Une large plaque négative est placée dans le dos de la malade. Intensité du courant : 10 mA. ; durée de la séance : 15 minutes.

La joue droite, les paupières inférieures, le front, sont successivement traités de la même manière : intensité, 10 à 20 millis ; surface de l'électrode active, 100 centimètres carrés ; durée, 15 minutes.

Huit jours après la première séance, on constate au toucher que la peau est lisse sur presque toute la surface traitée ; toutes les verrues se sont rétractées et affaissées ; quelques-unes ont disparu sans laisser de trace ; le plus grand nombre est remplacé par une petite tâche d'un jaune brun plus foncé ; d'autres, enfin, ont un aspect plissé, flétri et laissent percevoir, au toucher, une légère rugosité.

Les séances ont lieu à huit jours d'intervalle sur la même région.

Le 23 *mai*, cinq à six jours après la seconde séance, on peut constater la disparition complète des verrues et le retour de la peau à l'état normal.

Deux séances d'ionisation au sulfate de magnésie ont donc suffi pour amener la guérison complète des régions traitées.

Obs. II. — M. A..., frère de la malade précédente, présente depuis plusieurs mois des verrues en choux-fleurs du pavillon de l'oreille gauche, et une verrue grosse comme un pois à la région temporale gauche.

Ce malade vient me consulter le 13 mai 1907. Depuis quelques jours seulement sont apparues sur la face 7 à 8 petites verrues planes disséminées sur la pommette de la joue gauche, sur le menton, et 3 à 4 verrues planes sur la joue droite.

Je fais une séance d'ionisation au sulfate de magnésie. Intensité : 15 mA. ; surface de l'électrode : 60 centimètres carrés ; durée : 15 minutes. L'électrode active est appliquée en même temps sur les verrues en choux-fleurs.

17 mai. — Quatre jours après la première application, les verrues planes se rétractent, brunissent, desquament légèrement et sont rugueuses au toucher. Les verrues en choux-fleurs sont un peu plus rugueuses, desquament et offrent un aspect plus pâle. Somme toute, ces dernières paraissent peu modifiées. Je fais une nouvelle séance sur les verrues en choux-fleurs seulement.

21 mai. — Les verrues planes sont très affaissées et presque effacées; la verrue de l'oreille a pâli et légèrement diminué. Nouvelle séance sur toutes les verrues : 15 mA. pendant 15 minutes.

29 mai. — Les verrues planes ont totalement disparu, mais les verrues en choux-fleurs ont été si peu influencées par l'ionisation au magnésium que je les détruis au galvanocautère.

CONSEILS PRATIQUES

EXAMEN RADIOLOGIQUE DES FRACTURES [1]

Par G. LEGROS.

L'examen aux rayons X d'une fracture doit faire suite à l'examen clinique proprement dit; il ne le remplace pas, ne le contrôle pas, mais le complète. Il se composera lui-même d'abord d'un examen radioscopique, ensuite de deux épreuves radiographiques prises suivant deux plans perpendiculaires l'un à l'autre : c'est-à-dire donnant une image de face et une image de profil, ou mieux encore de deux clichés stéréoscopiques pris sans déplacer le malade. Ainsi l'examen clinique aura localisé les recherches radioscopiques, et celles-ci, à leur tour, faciliteront l'obtention de deux clichés de *petites dimensions* pris avec une *technique précise* donnant des résultats aussi exacts qu'on peut le souhaiter. On le voit, sauf urgence ou nécessité absolue, nous n'admettons donc pas, comme on l'a fait, la radioscopie pure et simple pour la majorité des fractures, la radiographie étant réservée aux fractures de la colonne vertébrale et du crâne, ou de la hanche chez les personnes obèses; nous estimons au contraire qu'il est nécessaire d'employer successivement ces deux moyens d'investigation, qui se complètent l'un l'autre.

L'examen clinique, avons-nous dit, doit précéder la radioscopie : il doit, en effet, l'orienter; il faut savoir de suite quelle région traumatisée sera soumise à l'examen, quels sont les symptômes en faveur d'une fracture, d'une fêlure ou d'une simple contusion. Il faut envisager la possibilité de lésions multiples, voir enfin dans quelles conditions optima pour le malade l'examen pourra être fait, si la position couchée, assise, sera possible, si elle pourra être gardée pendant le temps nécessaire à la radiographie. On placera alors l'écran sur les différentes faces du membre atteint, on l'illuminera sous diverses incidences en faisant varier l'éclairage au moyen du diaphragme-iris.

On vérifiera ainsi tous les points traumatisés en dépassant la limite

[1] Tiré du *Progrès médical*, 8 février 1908.

des lésions; on notera le siège et les caractères essentiels de celles-ci; on sera prêt alors pour une radiographie précise et définitive.

Cette radiographie ne fera pas double emploi avec l'examen radioscopique préalablement pratiqué; en effet, la radioscopie permet d'examiner de grandes étendues de régions et de grands segments de membres par déplacements successifs de l'ampoule et du diaphragme-iris; elle élimine donc les clichés trop grands, c'est-à-dire donnant des images déformées ou voilées : déformées pour les régions éloignées du point d'incidence du rayon normal, et voilées par les rayons secondaires qui prennent naissance au contact des corps frappés par les rayons de Röntgen. La radioscopie évite aussi la prise de clichés inutilisables ou insuffisants, en permettant de reconnaître si les lésions se trouvent distantes du point traumatisé ou orientées de telle manière qu'une disposition spéciale de la plaque et de l'ampoule soit nécessaire pour les mettre en évidence.

Nous citerons cet exemple typique, que nous avons observé personnellement : un homme présente une plaie pénétrante de la face postérieure de la région du coude par balle de revolver (il s'agit, dit-il, d'un accident); il existe un hématome volumineux de la région, l'orifice d'entrée est situé immédiatement au-dessus de l'olécrâne, il n'y a pas d'orifice de sortie. On craint une lésion osseuse et l'on fait la radioscopie. Elle montre l'absence de fracture et l'absence de la balle au niveau du coude, puis au niveau du bras, puis au niveau de l'épaule. Même résultat négatif pour l'avant-bras et la main. Enfin, poursuivant les recherches, nous trouvons la balle dans la paroi thoracique à la partie inférieure de l'aisselle; nous avons pu savoir alors seulement que la balle avait été tirée très obliquement de haut en bas sur le blessé agenouillé et protégeant sa figure de son bras relevé et replié. Le long trajet suivi par le projectile s'expliquait dès lors parfaitement.

L'utilité de recherches radioscopiques préliminaires est évidente dans beaucoup de cas du même genre, à plus forte raison s'il y a réellement fracture; mais, d'autre part, ces examens radioscopiques ne suffisent pas, soit que l'épaisseur des tissus s'oppose à la netteté de l'image, soit plus souvent encore eu égard à la nécessité de conserver un témoignage fidèle, précis et durable des lésions observées. Deux bons clichés pris à 90° et préférables tels quels à la meilleure épreuve positive sur papier répondent à cette nécessité. La radiographie sera faite avec une ampoule choisie, plus ou moins dure suivant les cas; l'emploi de localisateurs spéciaux évitera le voile dû aux rayons secondaires, et nous obtiendrons ainsi à la fois la richesse de détails et la netteté de contrastes.

Mais surtout la stéréoradiographie sera particulièrement apte à nous donner une image précise et vivante; elle est la radiographie dans l'espace alors que la radiographie ordinaire est la radiographie plane; elle permet de voir le squelette et la lésion comme reconstitués en perspective et de juger de la superposition des plans et des distances qui les séparent; ainsi sont nettement perçues la situation

relative des différents fragments et d'un projectile, par exemple dans un foyer de fracture, ou bien la situation exacte d'une extrémité osseuse fracturée et luxée. La stéréoradiographie doit prendre deux vues de l'objet examiné, de deux points un peu distants de l'espace; ces deux vues représenteront la vision de l'œil droit et la vision de l'œil gauche, et leur réunion donnera dans le stéréoscope la sensation du relief.

Les stéréoradiographies ont l'avantage sur les radiographies ordinaires prises successivement à angle droit d'être toujours facilement réalisables, même pour l'épaule ou la clavicule, le bassin ou la colonne vertébrale, et de laisser le sujet, parfois peu mobilisable, dans la même position pour l'obtention des deux épreuves, puisque le foyer des rayons Röntgen seul se déplace; par contre, elle exige naturellement le stéréoscope pour l'appréciation des clichés, mais nous estimons que la radiographie plane demande également, pour être judicieusement utilisée, un appareil à éclairer les négatifs permettant de graduer la lumière pendant l'examen.

Toutes les conditions nécessaires à l'examen méthodique et complet d'une fracture étant réalisées, il est utile de songer à quelques causes d'erreur indépendantes de la technique; nous citerons surtout les points d'ossification chez les jeunes sujets; ils sont parfois difficilement identifiés, peuvent faire croire à une fracture qui n'existe pas, faire prendre une fracture simple pour une fracture à fragments multiples. Le type de la pseudo-fracture, c'est le point d'ossification de la partie postérieure du calcanéum, séparé du corps du calcanéum par un espace clair et une bordure dentelée. Il donne absolument l'aspect d'une solution de continuité osseuse pathologique jusqu'à seize ans.

Un traumatisme du coude chez un jeune homme donnera souvent lieu à des images d'une interprétation réellement difficile; les noyaux épiphysaires singulièrement découpés en seront la cause; ce sont encore la ligne épiphysaire de la malléole externe de l'olécrâne, les noyaux inconstants de l'angle inférieur de l'omoplate, de la tubérosité du tibia, qui peuvent être méconnus. Enfin, nous laissons de côté les causes d'erreur tenant à des radiographies grossièrement faites et sans les soins techniques essentiels sur lesquels nous ne pouvons insister dans ce premier article de considérations générales.

Un cas intéressant, rapporté par M. Béclère, doit être encore mentionné; c'est celui d'une ancienne fracture consolidée entourée d'ostéophytes, radiographiée à l'occasion d'un traumatisme nouveau et prise pour une fracture récente engageant la responsabilité de l'employeur; l'erreur eût dû être évitée, si l'on considère que la radiographie cause d'erreur et montrant les ostéophytes fut faite six jours après l'accident.

L'examen des fractures comporte, en effet, encore l'examen des fractures anciennes, de leur consolidation, de la structure et de la forme du cal, de la structure et de la transparence de l'os au voisinage

des lésions observées. On connaît actuellement les cas de cals transparents pouvant en imposer pour une absence totale de consolidation en apparence vicieuse avec aptitude fonctionnelle presque parfaite; on pourrait multiplier ces exemples; il est donc impossible de ne pas admettre que l'interprétation de faits de cet ordre exigent, chez un radiographe, la possession du sens clinique autant que celle d'une technique irréprochable et la mise en jeu simultanée de ces deux différentes qualités.

REVUE DE LA PRESSE

Applications indirectes de l'Électricité

RAYONS X

Dr EUGÈNE BIRCHER (Aarau). — **La tuberculose péritonéale chronique du péritoine; son traitement par les rayons X.**

La Tuberculose péritonéale chronique; son traitement par les rayons X. Tel est le titre très alléchant du travail du Dr Eugène Bircher (188 pages).

Ce travail se compose de deux parties, très inégales d'ailleurs. L'une, très considérable, est une contribution à l'étude générale de la tuberculose chronique du péritoine. L'autre, bien moins volumineuse, traite de l'action des rayons X sur cette même forme de tuberculose.

La première partie nous arrêtera peu. Ce n'est que la statistique développée des cas traités à l'hôpital d'Aarau de 1887 à 1906. Elle porte sur un total de 106 cas. A ce propos, l'auteur étudie successivement l'anatomie pathologique, l'étiologie, la symptomatologie et le traitement de cette terrible maladie. Il y fait preuve d'une grande érudition. Mais cette partie manque de clarté, comme une œuvre de compilation trop rapidement faite. Pas de détails originaux qui jettent de nouvelles lumières sur la question, rien qui éclaire d'un nouveau jour la tuberculose chronique du péritoine.

Tout autre est le chapitre se rapportant à la radiothérapie de la tuberculose péritonéale chronique. Bircher a essayé cette thérapeutique d'une façon méthodique dans un assez grand nombre de cas. Il a pu ainsi en comparer les résultats à ceux que donnaient les autres méthodes employées par lui-même, et arriver ainsi à la conclusion que le traitement chirurgical est encore le meilleur de ceux que nous avons à notre disposition.

L'auteur a fait deux séries d'expériences. Dans une première série, il a joint la radiothérapie au traitement chirurgical; dans une deuxième série, les cas furent seulement traités par les rayons X.

Voici la technique instrumentale et opératoire.

Appareil de Kohl de Chemnitz, fourni en 1897, alimenté par un courant de 110 volts. Intensité oscillant entre 2 à 3 ampères. 50 centimètres de longueur maximum d'étincelle équivalente. Distance de l'anticathode aux téguments, 25 à 30 centimètres.

Les tubes employés sont tantôt des tubes durs, tantôt des tubes mous. Le choix doit en être fait suivant le tempérament du malade. Le nombre des séances est également variable. En moyenne, l'on pratique une irradiation journalière de 15 à 30 minutes pendant trois à quatre semaines. Si l'on n'obtient aucun résultat, l'on interrompt alors le traitement une quinzaine pour le reprendre de nouveau pendant deux à quatre semaines. Si l'état du malade ne s'est pas alors amélioré, l'on ne doit plus escompter le succès. Que l'on n'oublie pas, en tout cas, de protéger soigneusement les testicules du patient.

Cette méthode nous fournit des résultats très intéressants.

De 16 cas traités par les rayons X et l'opération simultanément, 43 0/0 guérirent, 31 0/0 s'améliorèrent, 25 0/0 moururent.

De 12 cas traités seulement par les rayons X, 6 guérirent, soit 50 0/0; des 6 autres, 3 moururent, 25 0/0; 2 furent améliorés, 16 0/0; l'état de l'un resta stationnaire.

Nous nous empresserons de faire remarquer, avec l'auteur, que ces cas qui n'ont été traités que par les rayons X appartiennent à trois catégories :

Ceux dont l'état général trop précaire ne permettait pas l'opération (à noter chez ceux-là une action favorable très nette sur l'état général);

Ceux qui refusaient l'opération;

Ceux enfin dont la tuberculose semblait bénigne.

L'on est donc placé dans de moins bonnes conditions statistiques que pour les cas traités par laparotomie. Ces derniers ne concernent, en effet, que des malades dont l'état général est bon ou dont l'affection semble bénigne.

Dans les cas soumis au traitement mixte, l'auteur a remarqué une action bienfaisante des rayons sur la guérison de la plaie opératoire. Il a constaté également une moins grande production de fistules fécales et une influence favorable des rayons X sur la guérison de ces fistules une fois formées.

Notons que quelques malades sont morts en cours de traitement de tuberculose miliaire. Il s'agissait d'ailleurs toujours d'individus gravement atteints.

Si l'on tient compte de la difficulté d'un pronostic exact, étant donné la concomitance de lésions de même nature des autres organes, si l'on tient compte, de plus, de la difficulté du maniement des rayons, il y a lieu de féliciter M. Bircher des résultats auxquels il est arrivé.

Les indications cliniques de l'auteur pourront peut-être intéresser d'autres expérimentateurs et les fixer sur quelques points embarrassants. Nous les résumerons ainsi :

Les rayons X devront être employés seuls :

a) Dans les tuberculoses adhésives où l'opération a peu de chances de succès;

b) Dans tous les cas où la cachexie empêche toute intervention chirurgicale;

c) Dans tous les cas où l'opération est impossible;

d) Dans les tuberculoses péritonéales bénignes.

Ils devront être employés consécutivement à l'opération :

a) Dans tous les cas où l'exsudat post-opératoire n'aura pas disparu au bout des quinze premiers jours:

b) Dans tous les cas où l'opération aura échoué et lorsqu'il se sera produit une récidive.

Le travail de M. Bircher, comme le lecteur pourra s'en rendre compte par l'analyse succincte qui précède, affirme donc une nouvelle conquête des rayons X dans le domaine thérapeutique. Cette étude aurait besoin cependant de nouvelles recherches ultérieures et de travaux de contrôle. Elle montre néanmoins dès maintenant que les rayons X « doivent être considérés comme un auxiliaire extraordinairement puissant dans la lutte contre la tuberculose chronique du péritoine ».

M. Bircher a, dans tous ses examens, fait preuve d'un grand sens clinique, d'une impartialité et d'une justesse de vue dont nous ne saurions trop le féliciter. Il nous a ouvert une nouvelle voie, dans laquelle nous ne devons, il est vrai, nous engager qu'avec une extrême prudence: mais, nous le croyons, le sillon qu'il a tracé sera riche en féconds résultats pour la science et l'humanité.

Dr Georges Belley.

ROCHARD. — **Diagnostic erroné de calcul de l'uretère porté d'après une photographie.**

L'auteur présente la radiographie d'une malade qu'on avait radiographiée pour une arthrite sèche de la hanche gauche. Sur l'image on voit une ombre linéaire couvrant le détroit supérieur gauche. Cette ombre fut attribuée à un calcul de l'uretère, mais le cathétérisme de ce conduit démontra qu'on avait commis une erreur d'interprétation. Il s'agissait en réalité d'un athérome de l'artère iliaque externe. — (*Presse méd.*, 15 fév. 1908.)

J. HARET. — **Les rayons X font-ils naître le cancer?**

A propos d'un récent article de Jayle intitulé : « Le cancer causé par les rayons X, » l'auteur rapporte que l'épithélioma peut se développer dans certains cas de lupus sans qu'il y ait eu irradiation. De plus, l'on trouve dans la littérature médicale un grand nombre d'ob-

servations mentionnant l'apparition d'épithélioma sur les lupus, et cela bien avant qu'on ne fît de la radiothérapie. On trouve aussi des faits de très nombreux cancers apparus sur des cicatrices consécutives à des brûlures, à des plaies faites par des caustiques quelconques. Le titre : « Cancer causé par les rayons X » est donc un titre qui tend à imposer plus qu'il ne faudrait, car on pourrait aussi bien écrire : « Cancer causé par le lupus », ou bien « cancer causé par la potasse caustique », etc. — (*Presse méd.*, 15 fév. 1908, p. 107.)

RADIOTHÉRAPIE

G. SCHWARZ. — **Disparition d'une tumeur du médiastin sous l'action des rayons de Röntgen.**

L'auteur présente le malade chez qui il a noté cette disparition. Pour l'expliquer, il invoque la théorie de Podwyssotzki, d'après laquelle sous l'influence de certains agents chimiques — iodure de potassium, arsenic, radium, rayons Röntgen — il se ferait au sein de la tumeur une sorte d'autophagisme, certaines cellules néoplasiques étant absorbées, annihilées par d'autres éléments. — (*Presse méd.*, 4 déc. 1907.)

LOUMEAU. — **De la radiothérapie appliquée aux cancers et aux hypertrophies de la prostate non justiciables de la prostatectomie.**

L'auteur rappelle l'inefficacité habituelle de l'intervention chirurgicale dans les cancers de la prostate et les succès obtenus par quelques auteurs, grâce à la radiothérapie dans le traitement des néoplasmes malins. Personnellement il a traité avec la précieuse collaboration de Nancel-Penard (de Bordeaux) un énorme cancer très douloureux de la prostate, emplissant l'excavation pelvienne et s'accompagnant de compression du rectum, de l'urètre et des uretères chez un vieillard cachectique. Six séances de radiothérapie de chacune douze à quinze minutes, à la dose moyenne de 4 à 5 unités H, appliquée tour à tour sur le périnée et l'hypogastre, amenèrent en un mois et demi une amélioration très notable dans les phénomènes de compression, les douleurs et l'état général, ainsi que dans le volume de la tumeur. Malheureusement une légère radiodermite périnéale obligea d'interrompre un certain temps le traitement et le malade succomba à la cachexie cancéreuse et aux conséquences de la coprohémie par atonie intestinale. Pour ce qui est de la radiothérapie appliquée au traitement de l'hypertrophie prostatique, l'auteur n'en a pas d'expérience personnelle, mais il estime, d'après les heureux résultats

obtenus, notamment par Mosakowicz et par Lassueur, que, lorsque la prostatectomie ne peut être appliquée soit au début de la maladie, soit plus tard pour des raisons quelconques, le chirurgien doit, au lieu du seul traitement palliatif ordinairement employé, recourir aux rayons X d'autant plus efficaces qu'ils agiront plus tôt, sur un néoplasme à cellules épithéliales plus jeunes.

De sorte que les néoplasies prostatiques doivent au même titre que toutes les autres, être appelées à bénéficier des ressources de cette brillante thérapeutique nouvelle, déjà utilisée parfois avec d'étonnants succès dans les autres branches de la pathologie. — (*Méd. moderne*, 13 nov. 1907.)

DELHERM. — **Radiothérapie des tumeurs malignes du sein.**

D'après l'auteur, c'est un devoir d'appliquer la radiothérapie préventive après l'intervention chirurgicale dans le cancer du sein; on aurait ainsi les plus grandes chances de détruire un grand nombre des éléments néoplasiques qui échappent toujours à l'exérèse la plus large et qui peuvent coloniser ultérieurement. Toute intervention, d'après l'auteur, doit être suivie de séances de radiothérapie continuées pendant des années si c'est nécessaire.

L'action des rayons est encore très utile dans les récidives souscutanées; malheureusement, elle est le plus souvent nulle dans les envahissements profonds. — (Soc. de Thérapeut., séance du 12 février 1908.)

DUPEYRAC. — **Action de la radiothérapie dans les sarcomes et et ostéosarcomes.**

L'auteur, en présentant à la Société de Chirurgie de Marseille deux malades atteints de sarcome, l'un de la paroi thoracique et l'autre de l'avant-bras, traités avec succès par la radiothérapie, formule les conclusions suivantes de son travail :

1° Les rayons X ont une action élective sur les sarcomes et les ostéosarcomes, même situés profondément;

2° Cette action est si manifeste qu'on peut voir survenir la disparition complète d'une tumeur sarcomateuse sans que la radiothérapie ait entraîné de réaction destructive de la peau;

3° Tous les sarcomes inopérables sont justiciables de la radiothérapie. On pourra voir survenir des guérisons merveilleuses;

4° Dans les cas de sarcomes opérables à marche lente, on peut encore faire un traitement radiothérapique d'essai. Il sera possible, dans certains cas, d'éviter l'intervention sanglante;

5° Après l'ablation d'une tumeur sarcomateuse, il est prudent d'instituer un traitement radiothérapique préventif de la récidive. — (*Marseille méd.*, 15 fév. 1908.)

BERDEZ (Lausanne). — **Les indications de la radiothérapie.**

L'auteur résume les indications actuelles et seulement les plus nettes de la radiothérapie. Laissant de côté la pratique dermatologique proprement dite, il conclut en disant que la radiothérapie doit être mise en œuvre :

1° Dans les affections des organes hématopoïétiques (famille des leucémies);

2° Dans les tuberculoses *ouvertes* très superficielles et ne présentant pas de tendance vers la guérison;

3° Dans les épithéliomas cutanés;

4° Dans les récidives de cancers après une ou plusieurs opérations (Dans les cancers profonds et inopérables, elle peut encore jouer le rôle d'un excellent palliatif);

5° Dans les sarcomes et en général dans les néoplasmes malins, quand ils ne sont pas facilement opérables.

L'auteur regarde le *lupus vulgaire* comme une contre-indication à cause des transformations possibles en épithéliomas. Il ne partage pas l'enthousiasme de Foveau de Courmelles pour le traitement radiothérapique des fibromes, tout en reconnaissant l'action hémostatique puissante des rayons X.

Il recommande enfin de prendre des précautions sérieuses lorsqu'on irradie, chez de jeunes sujets, des surfaces voisines des régions osseuses épiphysaires. On connaît en effet la grande vulnérabilité des cartilages d'accroissement. — (*Revue méd. de la Suisse romande*, 20 janvier 1908.)

TH. NOGIER.

ROBIN. — **Traitement local des adénites tuberculeuses.**

Voici ce que dit l'auteur du traitement des micro-polyadénites infantiles et des ganglions durs non susceptibles de s'abcéder.

On aura recours à la radiothérapie dont l'usage doit être confié à un spécialiste exercé. Il s'agit de faire absorber le plus de rayons possible tout en ménageant l'intégrité de la peau. A cet effet, on procèdera par séances espacées, la première et la seconde à douze jours, les suivantes à quinze jours d'intervalle. Il y a trois procédés d'application des rayons de Röntgen : le premier, proposé par Darier, consiste à faire agir dans la première séance une quantité considérable de rayons, équivalent à 6 H, et de décroître graduellement jusqu'à 2 H, dose que l'on continue plus ou moins longtemps. Un deuxième procédé consiste au contraire à débuter par des doses faibles, puis graduellement croissantes. Dans un troisième procédé, dû à Leredde, on applique des doses faibles quotidiennes, pendant trois ou quatre jours, puis on interrompt le traitement pendant une semaine et on recommence en espaçant les séances.

Le premier effet de la radiothérapie, en apparence paradoxal, est de rendre plus sensibles à la palpation les ganglions, par suite de la disparition de la

périadénite. La diminution du volume de la masse a pour conséquence de diminuer les phénomènes de compression, notamment la dyspnée et les douleurs névralgiques.

La guérison est obtenue en trois mois; s'il n'y a pas de résultat à cette époque, il est inutile de continuer à moins que les ganglions ne restent durs, auquel cas on peut prolonger le traitement jusqu'à six mois, dernière limite. La diminution de moitié du volume des masses ganglionnaires est, d'ailleurs, tout ce qu'on peut espérer.

Dans tous les cas, la radiothérapie a sur l'état général une action salutaire : les malades retrouvent le sommeil, l'appétit et les forces. Robin et Bournigaut ont constaté une diminution des globules blancs du sang portant sur les mononucléaires. Peut-être les rayons X ont-ils une action primitive sur la composition du sang, ce qui serait le mécanisme de leur effet thérapeutique.

Les accidents que peut amener la radiothérapie et qu'il faut éviter sont : 1° des érythèmes (radiodermites); 2° la pigmentation cutanée; 3° la chute de la barbe et des cheveux (évitée par l'emploi d'écrans protecteurs); 4° des céphalées; ce dernier symptôme doit faire immédiatement suspendre le traitement.

En somme, on obtiendra presque toujours par les rayons X une diminution de volume de la masse ganglionnaire. — (*Méd. moderne*, 26 fév. 1908).

RADIUMTHÉRAPIE

FOVEAU DE COURMELLES. — **Le radium en médecine.**

Voici la partie importante de ce travail et ses conclusions :

Les nævi étaient très améliorés, parfois guéris par l'électrolyse, les étincelles de haute fréquence, les rayons X, la photothérapie, mais des communications retentissantes ont été faites à l'Académie de Médecine et au Congrès de chirurgie qui confirment les bons effets du radium déjà publiés dans les *Applications médicales du radium*, de Foveau de Courmelles, pour la disparition de ces taches de « lie de vin ». MM. de Beurmann, Wickham, Degrais, Dominici, Duval ont communiqué de beaux résultats esthétiques. On expose deux ou trois heures durant le nævus à l'émanation de ces sels collés appliqués depuis longtemps par Le Bon à ses recherches physiques, 20 centigrammes à 500 000 activités en un disque. Les tissus de réparation sont souples, lisses, unis et décolorés. Blaschko publiait aussi en février 1906 les mêmes résultats (pour le psoriasis, il laisse le bromure de radium trois ou quatre heures). Le lupus, les cancroïdes (Wischmann, Strassmann, Buchler, après Danlos) cèdent à de longues applications. Esdra parle pour les endothéliomes de 740-710 minutes en 35 séances. Les surfaces cruentées cicatrisent facilement, d'où l'utilisation en oto-rhino-laryngologie (R. Botey). Freund le préconise pour

les conduits, les tubes contournés et les petites surfaces. Le Prof. Balthazard n'admet pour 500 000 activités que des séances de 30 minutes, et de 6 à 7 minutes pour le pur à 2 000 000, sous peine de radiodermite. Ajoutons que 20 centigrammes à 500 000 coûtent 20,000 francs.

Cohn a publié d'abord des cas heureux de radium dans trois cas de trachome, puis quatre autres cas de conjonctivite granuleuse, également guéris par le radium. Zelerkousky, à son tour, fit de la radiumthérapie dans le trachome. Après s'être assuré, d'abord sur des animaux, puis sur lui-même, de l'innocuité, pour l'œil, de séances radiumthérapiques même prolongées, l'auteur soumit quatre sujets atteints de conjonctivite trachomateuse (en tout sept yeux) à un traitement qui consista à promener sur la muqueuse malade, sans exercer la moindre pression, un petit tube de verre renfermant du bromure de radium en quantité variable (1 milligramme). Les effets obtenus furent des plus frappants : cinq yeux ont guéri après 8 à 14 séances; deux yeux sont en pleine voie de guérison, ne présentant plus que quelques grains isolés de trachome. Il faut dire que, dans tous ces cas, il s'agissait d'infiltrations trachomateuses de la totalité de la conjonctive, dont la résorption s'est pourtant effectuée en l'absence de toute réaction locale et sans production de cicatrices.

Le Dr Schiele vante l'*acide iodique* qu'il estime le meilleur topique contre la conjonctivite granuleuse; mais il dit aussi du bien du radium qu'il a employé avec beaucoup de succès. Il s'est servi d'un tube contenant 1 milligramme de *bromure de radium* et pratiquait pendant dix minutes par jour une sorte de massage des surfaces granuleuses (c'est le procédé que nous employons nous-mêmes journellement). Il a vu par ce traitement les granulations diminuer rapidement de volume et disparaître pour faire place à une dépression sans cicatrice appréciable. De tous les moyens de traitement connus jusqu'ici, le radium serait celui qui laisse les cicatrices les plus minces et les plus souples quand il en laisse, parce que les leucocytes et le tissu adénoïde des granulations se résorbent très lentement et qu'il ne produit aucune action irritative. (A. Darier.)

Tous les résultats que nous obtînmes ou publiâmes jadis subsistent et se trouvent confirmés. C'est là le point intéressant pour les malades. Il nous paraît inutile d'employer de longues séances qui risquent de nous faire avoir des démêlés avec la justice, parce que dangereuse, ou simplement susceptible de l'être; doses très coûteuses par ailleurs, car 20 centigrammes à 500 000 activités coûtent 20,000 francs. Il me semble que ce n'est pas ainsi que se vulgarisera le radium, malgré ses merveilleux résultats thérapeutiques; ceux-ci sont, nous le répétons, heureusement obtenus par de plus petites doses, de moins longues séances de radium; ou, par d'autres agents électriques, les rayons X, ou pour les nævi, mieux, comme nous le disions le mois dernier d'après Bergonié et notre expérience personnelle, par les étincelles de haute fréquence. — (L'*Actualité méd.*, 15 janv. 1908.)

WICKHAM et DEGRAIS. — **Traitement des nævi vasculaires par le radium.** (Rapport présenté à l'Académie de médecine par MM. Hallopeau et Fournier, rapporteur).

Vous avez chargé une Commission, composée de M. Hallopeau et de moi, de vous présenter un rapport sur une communication qui a été faite devant vous, dans la séance du 8 octobre dernier, par MM. L. Wickham et Degrais. Nous venons nous acquitter de ce devoir.

Peut-être vraiment n'y aurait-il pas grande exagération de notre part si, pastichant la fameuse lettre de Mme de Sévigné à M. de Coulanges, nous venions vous dire : « Nous allons vous mander la chose la plus étonnante, la plus surprenante, la plus miraculeuse, la plus étourdissante, la plus singulière, la plus extraordinaire, la plus imprévue, la plus incroyable, etc. » Car, n'en déplaise à la célèbre marquise, il nous semble encore moins extraordinaire de voir M. de Lauzun épouser la grande Mademoiselle que de voir une pincée de poudre, agissant à distance par une sorte de pouvoir magique, effacer ces affreuses souillures de la peau connues sous le nom de « taches de vin », voire — ce qui est plus extraordinaire encore — fondre, résorber, résoudre, détruire, anéantir (voici que je vais parler comme la dite marquise) des *tumeurs*, de véritables tumeurs du genre de celles qu'on a appelées : *nævi vasculaires tubéreux, angiomes caverneux, fongus næmatodes, tumeurs érectiles*, etc. Eh bien, si invraisemblable et si inattendu que cela puisse paraître, c'est là pourtant ce que bien positivement réalisent les irradiations invisibles, mais réelles, pénétrantes et merveilleusement actives du radium. Incroyables presque seraient de tels résultats, s'ils n'avaient leur certificat d'authenticité fournis par la photographie. Aussi bien, en l'espèce, vos rapporteurs se trouvent-ils particulièrement favorisés, puisqu'au lieu d'avoir à vous convaincre par de compendieuses descriptions, ils n'auront qu'à vous soumettre des photographies et vous dire ce que nous allons simplement vous dire : « Voyez et jugez. »

Voici d'abord (photographies 1 et 1 *bis*), sur un tout jeune enfant un nævus vasculaire du type « tache de vin » aux yeux du monde, nævus localisé sur la joue droite à la région sub-auriculaire, et s'étalant là sur une étendue de 6 centimètres comme diamètre horizontal et de 5 à 6 et 7 centimètres verticalement. — Eh bien, voyez-le après traitement : c'est fait de lui; il a disparu, disparu positivement. Il ne se traduit plus que par une légère décoloration tégumentaire. De plus, le lobule auriculaire, qui était envahi par la lésion, boursouflé et animé de battements, est revenu à son volume normal. — Somme toute, résultat irréfutablement merveilleux.

Même lésion (photographies 2 et 2 *bis*) et résultat thérapeutique non moins remarquable sur ce second bébé, âgé de dix-huit mois. — Ici, nævus vasculaire et légèrement surélevé de la joue droite, circulaire et comparable comme surface à une pièce d'un franc. — Après traitement par le radium, rien autre aujourd'hui qu'une tachette

blanchâtre, à tégument un peu décoloré, mais lisse, régulière, n'offrant en rien l'aspect d'une cicatrice,

Car, ceci soit dit à présent, pour n'avoir pas à le répéter à propos des divers cas qui vont suivre, si le radium résorbe, anéantit, détruit, il détruit d'une façon spéciale, qui est son propre, et qui se caractérise par ceci : *absences d'altérations apparentes du genre de celles qui constituent ce qu'on appelle une cicatrice;* c'est-à-dire qu'il ne laisse pas à sa suite d'altérations tégumentaires constituées par des altérations de surface, des inégalités, des brides, etc. « Les tissus de réparation qui succèdent à son action restent souples, unis, lisses, et ne diffèrent guère de la peau normale que par une coloration plus claire, plus blanche, parsemée parfois de quelques éléments rares de télangiectasie. » — Particularité bien étudiée microscopiquement par M. le Dr Dominici et essentiellement favorable à l'esthétique (1).

Les deux photographies suivantes (3 et 3 *bis*) sont relatives à un nævus de la joue, saillant (sans mériter encore toutefois la désignation de tumeur), très large et très décoloré, dont le malade ne tenta de se débarrasser qu'à l'âge adulte). On essaya d'abord de l'électrolyse, mais on dut bientôt y renoncer en raison des douleurs que provoquait la cautérisation électrique, et l'on fit alors appel au radium dont vous pouvez juger la bienfaisante influence. Voyez : disparition de la tache vineuse, qui ne se traduit plus que par une nuance légèrement rosée

(1) D'après les Drs Dominici et Barcat, le processus histologique de la guérison des nævi par le rayonnement du radium est le suivant :

Les faisceaux fibreux et les fibres élastiques du tissu conjonctif et des parois des vaisseaux sanguins se résorbent; en même temps, les cellules fixes du tissu conjonctif intervasculaire et celles des tuniques des vaisseaux repassent à l'état embryonnaire. Les cellules conjonctives embryonnaires prolifèrent, tout en restant conjuguées en un réseau ou syncytium. Celui-ci s'étend aux dépens des cavités vasculaires sanguines, qui se rétrécissent graduellement.

Le tissu angiomateux est ainsi remplacé par un assemblage de cellules conjonctives embryonnaires, entre lesquelles s'étendent des capillaires sanguins relativement étroits et espacés. Les cellules conjonctives jeunes se disposent parallèlement à la surface de la peau et reconstituent un tissu conjonctif adulte. A cet effet, elles sécrètent de nouveaux faisceaux conjonctifs et de nouvelles fibres élastiques, en s'atrophiant au fur et à mesure de l'élaboration de ces éléments figurés secondaires.

Le tissu conjonctif de nouvelle formation est différent du tissu de cicatrice inflammatoire par plusieurs caractères qui sont :

1° La superposition des cellules fixes, des faisceaux conjonctifs et des principaux troncs élastiques, suivant une stratification régulière;

2° L'absence d'expansion du tissu conjonctif néoformé en dehors de ses bornes naturelles, et par conséquent au-dessus du plan cutané superficiel;

3° La délicatesse des faisceaux conjonctifs de nouvelle origine.

La conformation apparente du tégument externe est en accord avec cette structure, puisque la peau reste à la fois unie, plane et souple, dans les zones antérieurement occupées par l'angiome.

En définitive, le processus histologique de la guérison des nævi consiste essentiellement en des modifications de l'évolution du tissu conjonctivo-vasculaire, commandées et réglées par l'action des rayons Becquerel. Ceux-ci déterminent une refonte embryonnaire des angiomes, suivie de la réorganisation de leurs éléments rajeunis sous la forme d'un tissu conjonctif fibreux, de texture uniformément régulière.

dans sa partie supérieure. Le malade dit lui-même ceci, dans une lettre de remerciement : « Quant à ma tache, il en reste si peu de chose aujourd'hui, que je n'y vois plus rien. »

Poursuivons. — Les photographies 4 et 4 *bis* représentent un spécimen de nævus en voie de traitement par le radium. Ce nævus, de couleur lie de vin, est énorme. Il s'étale sur la partie inférieure du front, le nez, les deux paupières gauches, toute la joue gauche, la moitié gauche de la lèvre supérieure (face cutanée et face muqueuse). Il n'a encore été attaqué par les rayons radiques que dans sa partie inférieure laquelle commence à se décolorer. — Particularité curieuse, la coloration s'est de même accomplie sur la face *muqueuse*, c'est-à-dire la face profonde de la lèvre et de la joue, ce qui implique une pénétration profonde des rayons qui ont dû traverser de part en part toute l'épaisseur de la région.

Voilà pour les nævi plans ou légèrement tubéreux. Mais venons maintenant aux nævi plus importants comme volume, à ceux qui constituent véritablement des *tumeurs*, dites angiomes ou tumeurs érectiles. Eh bien, les effets thérapeutiques du radium vont être encore ici surprenants, voire, je ne recule pas devant le mot, prodigieux. Car le radium, dans cet ordre de cas, va guérir, fondre, résorber des tumeurs, et cela sans les symptômes usuels des destructions de tumeurs, c'est-à-dire sans grosses lésions de tissus, sans escarre, sans sphacèle, sans plaie, parfois même sans exulcération, comme aussi — pour n'oublier aucun trait de ce tableau extraordinaire en tous points — *sans douleur.* Je répète le mot, c'est à n'y pas croire, si bien qu'une fois de plus le vrai peut n'être pas vraisemblable.

De cela feraient foi les photographies 5, 5 *bis* et 6.

Sur la photographie 5, tumeur érectile du front, présentée par un petit bébé âgé de sept mois, tumeur volumineuse, dont voici au surplus les mesures exactes : comme saillie au-dessus de la peau : 2 centimètres; — et comme diamètre de base : 2 centimètres également; c'est-à-dire tumeur du volume d'une belle cerise, voire d'un gros bigarreau. Applications répétées et fréquentes du radium, de façon à éviter une réaction excessive et toute exulcération. Sous cette influence, diminution et décoloration progressives de la tumeur. Six mois plus tard, la tumeur est littéralement anéantie. Il ne reste plus à sa place qu'une tache circulaire, à téguments pâles, mais sans dépression comme sans relief, lisse, et sans apparence cicatricielle. Et, disent les auteurs, « cette régression, cette fonte, cette disparition de la tumeur s'est accomplie sans inflammation, sans escarre, sans érosion, sans réaction sensible, sans la moindre douleur, alors que le bébé, en pleine santé, se développait le plus normalement du monde. »

Même résultat pour le cas dont la photographie 6 nous donne l'aspect terminal.

Messieurs, pour si merveilleux que soient de tels résultats, ils n'en sont pas moins obtenus par un mode opératoire des plus simples, consistant en ceci : application à la surface des tissus à modifier par

l'effluve radique d'un disque plat contenant le sel de radium incorporé à un vernis. Le rayonnement se fait, et « filtre », suivant l'expression consacrée, à travers ce vernis, en variant de puissance selon l'activité du sel et selon l'épaisseur du vernis. Cette radiation filtrée, dite extérieure, à puissance déterminée au préalable par des électrodes spéciaux, va faire le prodige. Il ne reste plus pour le mettre en œuvre efficacement qu'à estimer le temps nécessaire pour que telle ou telle puissance de radiation appliquée sur telle ou telle variété du nævus détermine la réaction thérapeutique suffisante. Affaire d'empirisme. Affaire d'empirisme également l'appropriation à telle variété de lésion de tel ou tel mode opératoire. Ainsi, empiriquement, on a appris que, « pour le traitement des nævi plats et superficiels, il suffit d'une réaction exulcérative légère; — que pour des nævi plus profonds, besoin est d'une action plus forte; — que pour ceux, au contraire, qui proéminent et forment saillie, il est préférable de s'en tenir à des applications à doses faibles, mais souvent répétées, lesquelles agissent sans déterminer de réaction visible. » Etc., etc.

Mais je passe sur ces détails de technique, qu'on trouvera d'ailleurs exposés dans le mémoire de MM. Wickham et Degrais, et j'arrive au point principal. Ce point principal, c'est que l'application du radium au traitement des nævi vasculaires constitue, sans contradiction possible, une importante et très heureuse conquête de la thérapeutique, d'autant qu'en l'espèce nous étions très insuffisamment armés contre cet ordre de lésion dystrophique du tégument cutané. Du premier coup, la méthode nouvelle nous semble avoir conquis la palme et s'être placée au premier rang parmi les méthodes jusqu'alors usitées pour le traitement de ces lésions; ou même, disons mieux, elle s'est substituée à toutes celles-ci en *s'imposant* au choix du médecin.

Et cela pour deux raisons majeures, majeures par excellence, puisqu'elles sont d'ordre pratique, à savoir :

1° *Excellence des résultats*, à tous égards, au point de vue esthétique notamment. Car, ainsi que nous avons pu en juger par les photographies que je viens d'avoir l'honneur de produire, ce qui succède à l'action du radium, c'est non pas une destruction (comme on a eu le tort de le dire), mais une réparation, une restauration, une sorte de modification toute spéciale qui se produit sans reliquat, aussi bien que sans cicatrice, en ne laissant à sa suite qu'une surface régulière, unie, lisse, sans dépression, sans brides fibreuses, sans tiraillements sur les tissus voisins, etc.;

2° Et aussi, privilège singulier en l'espèce, *caractère indolore*, essentiellement indolore, de l'intervention radique. Cette absence de douleur n'est pas, on le conçoit du reste, sans constituer un avantage des plus précieux. Non seulement, en effet, elle permet d'agir sur de larges surfaces, mais elle rend le traitement abordable, notamment sur les enfants. Elle est si complète qu'on a pu pratiquer les applications de radium *même pendant le sommeil* et que les réactions ultérieures se bornent le plus souvent à une légère cuisson très supportable.

Au total, très frappée et très satisfaite de tels résultats, votre

Commission a l'honneur de vous proposer les deux conclusions suivantes :

1° Remercier MM. Wickham et Degrais de leur intéressante et importante communication;

2° Insérer *in extenso* la dite communication dans nos mémoires.

M. LE DENTU : Les faits sur lesquels M. Fournier vient de faire un intéressant rapport sont vraiment bien remarquables et légitiment son enthousiasme. La chirurgie était assez bien armée contre les angiomes nettement délimités et pas trop volumineux; mais elle l'était beaucoup moins contre les formes étalées et étendues du genre nævus. Le radium prudemment manié par MM. Wickham et Degrais en triomphe comme des tumeurs érectiles ordinaires. Ce résultat représente un progrès incontestable. Cette méthode a, de plus, l'avantage de ne pas être douloureuse et, par suite, de ne pas nécessiter l'anesthésie générale. Or, chez les enfants très jeunes ou indociles, qu'il s'agisse d'une opération sanglante ou de l'électrolyse, on ne peut se passer de cette dernière. Il m'est arrivé d'être obligé de donner le chloroforme neuf fois à un bébé que j'ai soigné par l'électrolyse avec le Dr Gautier, de l'âge de trois mois à neuf mois.

Pour les angiomes bien délimités et développés dans des régions autres que la face, où une cicatrice n'a aucune importance, les procédés chirurgicaux proprement dits pourront encore être employés utilement et efficacement. L'exérèse sanglante offre l'avantage d'être d'une exécution rapide; mais à la face et dans les régions que ne couvrent pas les vêtements, particulièrement dans le cas de nævus moyen ou large, le traitement par le radium me paraît avoir conquis d'emblée une supériorité frappante. On ne doit cependant pas perdre de vue que tous les sujets ne peuvent pas, pour diverses raisons, être soumis à une méthode qui exige plusieurs semaines ou plusieurs mois. Cette considération m'amène à demander à M. Fournier quelle a été la durée des traitements dans les cas dont il vient de nous entretenir.

— Les conclusions du rapport précédent de M. Fournier, mises au voix, sont adoptées. — (*Bullet. de l'Acad. de Médec.*, séance du 28 janvier 1908.)

CHALEUR

DUPUY DE FRENELLE. — **Traitement des brûlures par la chaleur et la lumière électriques.**

L'auteur présente une jeune fille chez qui il a obtenu, en un mois, la cicatrisation d'une brûlure rebelle à tout traitement depuis un an. Le résultat a été obtenu en exposant tous les deux jours la plaie aux rayons d'une lampe électrique de cinquante bougies, munie d'un verre

dépoli et d'un réflecteur. Sous l'influence du traitement, la peau, primitivement blanche, sclérosée, cicatricielle, s'est assouplie et est redevenue rose. Ce cas est le plus typique parmi ceux que l'auteur a traités depuis deux ans qu'il étudie cette méthode.

M. Durey demande si on a relevé la température développée ainsi au niveau de la plaie, le résultat obtenu lui rappelant trait pour trait certains cas observés à Beaujon au cours des recherches qu'il y poursuit dans le service de M. Tuffier sur l'application des agents physiques et traités par la seule application d'air chaud surchauffé. Les plaies traitées par héliothérapie ou, au contraire, par les rayons chimiques dont l'action est plus considérable, n'évoluent pas de la même façon.

M. Louis Régis a fait remarquer que, dans l'Engadine, on traite les plaies atones par la simple expression de la lumière solaire et que la guérison est obtenue rapidement. Certaines plaies d'origine tuberculeuse, qui duraient depuis des mois, ont guéri en quelques semaines.

M. Leredde ne croit pas que, dans le cas précédent, on puisse dire que la malade a été soignée par la photothérapie, mais bien par la thermothérapie, puisque les lampes à incandescence ne dégagent pas de rayons chimiques, mais seulement de la chaleur.

D'autre part, il faut être très réservé dans l'appréciation des travaux consacrés à ces méthodes de thermo et de photothérapie à l'étranger et même en France, et ne pas croire qu'on puisse vraiment guérir une plaie tuberculeuse en l'exposant pendant vingt jours à la lumière solaire. La photothérapie est une excellente méthode de traitement du lupus, d'après l'expérience personnelle de M. Leredde, puisqu'on peut guérir en un ou deux ans 80 0/0 des malades, alors que les autres méthodes n'en guérissent qu'un petit nombre.

M. Chatin est de l'avis de M. Leredde; M. Dupuy, pour traiter sa malade, a employé une lampe en verre à 50 bougies; or, on sait que les lampes Edison, si fortes soient-elles, ne renferment pas de radiations chimiques violettes et ultra-violettes, qui sont les seules pénétrantes et agissent sur la kérolyse de la peau. M. Chatin croit que, dans le cas rapporté ci-dessus, il s'agit de thermothérapie et non de photothérapie proprement dite. — (Soc. de Méd. de Paris; anal. *in Presse méd.*, 19 fév. 1908.)

L'Imprimeur-Gérant : G. GOUNOUILHOU.

Bordeaux. — Impr. G. GOUNOUILHOU, rue Guiraude, 9-11.

16e ANNÉE. N° 235 25 mars 1908.

ARCHIVES D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE

EXPÉRIMENTALES ET CLINIQUES

FONDATEUR : J. BERGONIÉ.

INFORMATIONS

Premier Congrès annuel des médecins de langue française s'occupant de physiothérapie (Paris, 22 et 23 avril 1908).

PRÉSIDENT D'HONNEUR : M. le Prof. Landouzy, doyen de la Faculté de médecine.

COMITÉ DE PATRONAGE SCIENTIFIQUE : MM. le Prof. d'Arsonval, le Prof. Bouchard, le Dr Beni Barbe, le Prof. Gariel, le Prof. Gilbert, le Prof. Hayem, le Dr Huchard, le Dr Lucas-Championnière, le Prof. Raymond, le Prof. A. Robin, le Dr Tripier.

COMMISSION D'ORGANISATION : *Président*, M. Oudin; *Vice-Présidents*, MM. Albert Weil, Kouindjy, Lagrange, Stapfer, Zimmern; *Secrétaire général*, M. Laquerrière; *Secrétaire général adjoint*, M. Bloch; *Trésorier*, M. Delherm.

Membres : MM. Barjon (Lyon), Béclère (Paris), Belot (Paris), Bergonié (Bordeaux), Bisserié (Paris), Bonnefoy (Cannes), Bordier (Lyon), Castex (Rennes), Cluzet (Toulouse), Danjou (Nice), Dagron (Paris), Dausset (Paris), Derecq (Paris), Duhem (Paris), Dupont (Paris), Dominici (Paris), M. Faure (Lamalou), Glénard (Vichy), Guilloz (Nancy), Guillemonat (Paris), Gourdon (Bordeaux), Grias (Angers), Haret (Paris), Huet (Paris), Imbert (Montpellier), Josserand (Cannes), Kruger (Paris), Leduc (Nantes), Leloutre (Tours), Mally (Clermont), Marie (Toulouse), Marquès (Toulouse), Ménard (Paris), Ménetrell (Paris), Mencière (Reims), Michaud (Dijon), Michaud (Lamalou), Morel (Toulouse), Oberthur (Paris), Pariset (Paris), Petit (Paris), Quincieu (Lyon), Rodet (Paris), Rosenthal (Paris), Saquet (Nantes), Sarrazin (Angers), Sollier (Paris), Weil (Tours).

Pour tous renseignements, s'adresser au Dr Laquerrière, secrétaire général de la Commission d'Organisation, rue de la Bienfaisance, 2 (Paris).

La pléthore médicale et les radiographies. — Au banquet de la Société médicale des Bureaux de bienfaisance, M. le Prof. Debove a traité dans son discours des diverses causes de la pléthore médicale et a dit à ce sujet quelques mots de la question des radiographies, que nous reproduisons d'après le texte publié par la *Tribune médicale*.

« ... Il est encore une autre cause de notre gêne : l'insuffisance de protection accordée par les pouvoirs publics. L'État nous donne un diplôme qui semble conférer un droit, mais l'exercice illégal de la médecine n'est l'objet d'aucune poursuite, ou bien elles sont tout à fait exceptionnelles.

» Il y a des concierges, dans certains quartiers, exerçant plus ou moins la médecine, vendant tel onguent ou telle pommade. Il y a aussi les radiographes, et c'est une des questions urgentes qui figurent à l'ordre du jour de nos Conseils.

» Qu'est-ce qu'un radiographe non médecin? C'est en général un photographe qui, n'ayant pas réussi dans l'exploitation des rayons solaires... — sans calembour *(rires)*, je ne veux point faire allusion à un livre récemment paru — ... a essayé d'exploiter les rayons X. Cependant ces rayons servent au diagnostic et au traitement, et leur application est indiscutablement du domaine médical. Cette assertion étant contestée, j'ai personnellement provoqué un avis de l'Académie de médecine, et, par un vote unanime, elle a déclaré que « la radiographie et la radioscopie » étaient essentiellement du domaine médical.

» Eh bien, voulez-vous savoir quel effet a eu ce vote? Les tribunaux ont nommé des experts « radiographes », c'est-à-dire que des hommes qui sont des photographes ratés, auront le droit d'examiner des malades et de se prononcer sur nos diagnostics, sur nos traitements, et cela surtout en matière d'accidents du travail.

» Voulez-vous savoir encore quel effet eut ce vote dans un autre milieu? Immédiatement le Conseil municipal a voté de nouvelles subventions aux radiographes non médecins. Enfin, à l'Assistance publique, comme il était nécessaire d'augmenter le nombre des radiographes des hôpitaux, il a fallu un jury chargé d'apprécier les compétences. On a pris des radiographes anciens photographes, ignorants de toute médecine... — je ne veux rien dire de désagréable, je critique leur compétence, nullement leur honorabilité, je tiens à ce que ce soit bien établi — ... et on les a mis dans ce jury. On ne peut d'ailleurs pas dire qu'ils n'ont pas de titres : l'un a son certificat d'études primaires *(rires)*.... Il faut être juste en tout.

» Si donc, Messieurs, vous voulez être radiographes dans les hôpitaux, il vous faudra comparaître devant un jury dont plusieurs des membres sont incompétents. Cependant tous les radiographes ne réussissent pas. J'en ai connu un qui était ancien menuisier *(nouveaux rires)*. Il est très habile et m'a donné les plus belles épreuves radiographiques; mais il lui manque quelque chose pour réussir : il n'est appuyé par aucun homme politique, il n'est pas le collaborateur d'un libellé diffamatoire contre les médecins. Ce sont des titres qui ne sont pas à la portée de tout le monde. » *(Applaudissements.)*

Nous applaudissons nous aussi à ces paroles spirituelles et si remplies de bon sens du Prof. Debove. Espérons qu'à Paris et en Province on avisera à faire mieux pour recruter les médecins électriciens et radiographes des hôpitaux. N. D. L. R.

TRAITEMENT DU CANCER[1]

Par le Dr Romain VIGOUROUX,
Médecin chef de l'Institut municipal d'électrothérapie de la Salpêtrière.

Le traitement dont j'ai à parler est la mise en pratique de quelques idées exposées dans une note antérieure (31 juillet 1906), *sur le cancer considéré comme maladie générale*. Je crois utile d'en donner d'abord le résumé que voici :

Il existe dans le cancer une maladie générale, une dyscrasie, dont le néoplasme est le résultat et non la cause. La nécessité d'admettre l'existence de cette maladie ressort de nombreux faits cliniques. Le principal est qu'on ne constate pas de parallélisme, ni de proportionnalité entre l'évolution de la tumeur et les troubles de la santé générale. On en verra plus loin quelques exemples.

Mais cette maladie constitutionnelle n'est pas une simple hypothèse. Elle est déjà impliquée par le fait de l'hérédité et elle est déjà admise sous le nom de *prédisposition*. Celle-ci est bien démontrée par l'étude des greffes cancéreuses expérimentales.

On ne peut concevoir la prédisposition que comme un état morbide. Elle consiste très probablement dans la présence dans le plasma interstitiel d'une substance favorisant la prolifération déréglée des cellules placées sous l'influence d'un agent irritant quelconque. On sait, en effet, que la pathogénie du néoplasme cancéreux peut être ramenée à ces deux termes : irritation locale, prédisposition.

La dyscrasie qui détermine la prédisposition existe encore après l'apparition des premières cellules cancéreuses et la constitution de la tumeur. C'est elle qui rend possible les transplantations et les métastases. Elle persiste dans la dernière période de la maladie, même lorsque les tissus cancéreux ont été supprimés.

[1] Note présentée à l'Académie de médecine du 13 février 1908.

La tumeur cancéreuse n'est donc qu'un phénomène secondaire, un épisode local de la maladie générale. Certains faits tendraient à la faire considérer comme le résultat d'un processus de concentration et d'élimination de matières nuisibles fabriquées par l'organisme.

Il est donc établi qu'il existe dans le cancer une maladie générale, une diathèse qui précède le néoplasme et en demeure indépendante. Cette maladie n'est autre chose que la prolongation et l'évolution de la dyscrasie prédisposante initiale.

Quelle est la nature de cette maladie? En attendant une réponse que pourra seule donner la chimie biologique, la clinique montre qu'elle doit se rattacher à l'arthritisme.

En effet, dans les antécédents héréditaires et personnels des malades cancéreux, on constate la fréquence et l'intensité des affections arthritiques avec une telle prédominance qu'il est impossible d'y voir une simple coïncidence explicable par la banalité de ces affections. Par contre on n'observe jamais, cliniquement, la coexistence de la tuberculose et du cancer.

La maladie cancéreuse doit donc être rattachée au groupe arthritique, mais non identifiée à la diathèse arthritique. Celle-ci ne suffit pas à constituer la prédisposition.

J'appellerai surtout l'attention sur deux faits qui peuvent d'ailleurs se rapporter à une origine unique. Ce sont : la fréquence du rhumatisme chronique et d'autre part celle des troubles hépatiques et spécialement de l'insuffisance fonctionnelle du foie, chez les cancéreux.

En outre, la grande majorité des malades déclarait spontanément avoir toujours été gros mangeurs et le plus souvent mangeurs de viande.

La maladie a peu de symptômes qui lui soient propres. Dans sa période précancéreuse elle se confond avec les manifestations de l'arthritisme. Parfois cependant des névralgies tendues ou des points névralgiques à fixité exceptionnelle pourraient la faire soupçonner. Dans la période suivante elle est surtout masquée par les complications locales et éloignées du néoplasme, les métastases, etc. Pourtant elle se décèle parfois par une dépression des forces non motivée par l'état de la tumeur, ou par certains troubles nerveux d'ordre spécial. Plus tard les maladies intercurrentes auxquelles succombent la plupart des malades, la rejettent encore au second plan; mais dans un dixième des cas, environ, il ne survient pas de maladies intercurrentes et il s'établit un état cachectique caractérisé notamment par

des troubles nerveux sensitivo-moteurs non encore décrits et sur lesquels je ne puis m'étendre ici. Je me borne à dire qu'on ne peut les rattacher ni à une intoxication par les sécrétions des cellules cancéreuses, ni à une localisation rachidienne. Je les attribuerais plutôt aux altérations histologiques, signalées par Lubbarsch dans la moelle des cancéreux.

La note que je viens de résumer se terminait par ces mots : « On entrevoit facilement les conséquences pratiques qui résultent de cette manière de voir. La principale est l'insuffisance d'un traitement purement local du cancer. On se trouve autorisé à demander, comme on l'a déjà fait, si l'intervention chirurgicale peut prétendre à une influence favorable sur l'évolution de la maladie cancéreuse. Non que je veuille proposer de recourir uniquement au traitement médical, mais simplement de renoncer aux exagérations opératoires et de combiner les médications externe et interne.

» Quant à la nature de cette médication interne, les rapprochements indiqués plus haut montrent suffisamment dans quel sens elle devra être dirigée. Le point à retenir pour l'instant est que le cancer ne doit plus être une maladie exclusivement chirurgicale. »

Traitement. — Il est tout indiqué par les lignes qui précèdent. Il doit être général et local.

Traitement général. — En principe, il doit être celui de l'arthritisme, mais intensifié pour ainsi dire. Je ne m'arrête pas à l'hygiène générale (éviter le surmenage, etc.), ni à l'alimentation qui devra être purement végétale, avec exclusion du lait, en vue de l'antisepsie intestinale.

Pour la médication interne, je laisse de côté les théories qui pourraient être suggérées par les remarques faites plus haut relativement à l'influence possible du régime carné. Je ne suppose pas une substance existante de la prolifération cellulaire provenant de quelque déchet toxique de l'albumine en excès dans l'intestin et non détruit par le foie, ou tout autre mécanisme de vérification également impraticable. Je m'en suis tenu au simple fait clinique de l'insuffisance hépatique et j'ai eu recours à l'opothérapie. Celle-ci, sous forme de foie grillé, administré en nature, m'a donné des résultats nettement préférables. Je noterai à ce sujet, comme une coïncidence encourageante, que des expériences de laboratoire faites récemment aux États-Unis et en Allemagne établissent l'action protéolytique sur les

cellules cancéreuses, d'une substance extraite du foie sain et n'existant pas dans le foie de l'animal cancéreux.

Malheureusement ce mode d'administration du foie presque cru ne peut être toléré assez longtemps. Les autres modes d'opothérapie hépatique me paraissant peu sûrs, j'ai songé à employer la thyroïdine dont on connaît l'action stimulante sur les fonctions du foie.

Un médicament que je crois très important à divers points de vue est le salicylate de soude. Il m'a donné de très bons résultats à des doses quotidiennes variant de 50 centigrammes à 3 grammes. A cette dernière dose il me paraît avoir eu un effet décisif sur une tumeur de l'orbite jugée maligne. Il est vrai que j'avais employé concurremment la radiothérapie, mais très peu de temps auparavant les rayons X avaient été appliqués par un radiothérapeute expérimenté sans autre résultat qu'une aggravation notable du mal. Il semble donc bien que le succès doive être attribué au salicylate. La guérison est complète et persiste depuis un an.

Un autre moyen fondamental et habituel de traitement général est la franklinisation. On connaît son influence favorable sur l'activité des échanges organiques.

Traitement local[1]. — Deux méthodes seulement méritent d'être mentionnées :

1° *Traitement chirurgical.* — Je l'ai dit plus haut, un traitement local quel qu'il soit ne peut prétendre à une action curative sur le cancer. Toute théorie à part, c'est le cas pour l'intervention chirurgicale sous son ancienne forme d'opération limitée ou sous sa forme moderne d'opération large et précoce. Je dirai d'abord quelques mots de cette dernière. Elle est passible de bien des critiques. En premier lieu pour son caractère vague et aléatoire. Mais ne parlons que de ses avantages pratiques. Ils sont purement apparents. La précocité de l'intervention, que fait-elle de plus qu'ajouter à la survie opératoire le temps qu'aurait duré l'expectation? Et la largeur de l'opération en supprimant le plus possible de parties saines fait-elle autre chose que diminuer un peu les chances de récidive *in situ,* en augmentant la fréquence des récidives viscérales?

Ce n'est pas le lieu de faire une critique détaillée des procédés opératoires, mais n'est-il pas évident que les plus grands progrès de la technique chirurgicale ne pourront jamais empêcher la dissémination et la généralisation cancéreuses?

(1) J'ai surtout en vue le cancer du sein.

Quant aux résultats obtenus jusqu'à présent, on sait que la récidive est la règle et que dans un cas donné on ne peut prévoir la durée du répit procuré par l'opération. A ce propos on remarquera combien est difficile en pareille matière l'appréciation des résultats thérapeutiques, à cause de l'extrême variété que présentent la marche et la durée de la maladie. De plus, les statistiques sont généralement d'une interprétation laborieuse, incertaine et peu comparables entre elles par défaut d'une méthode commune. Je crois qu'il serait plus instructif, au lieu de se baser sur la survie post-opératoire, de prendre pour date initiale de la survie la première constatation de la tumeur. Il y a trois ans, j'ai fait à ce sujet le calcul suivant : J'ai pris par ordre d'inscription 60 cas de cancer du sein traités dans mon service et j'en ai fait deux groupes qui se sont trouvés égaux, en nombre, l'un des malades opérées avec une ou plusieurs récidives, l'autre des malades non opérées. En prenant dans chaque groupe la moyenne du temps écoulé depuis la première constatation de la tumeur, j'ai trouvé que pour les non-opérées cette moyenne était notablement supérieure à celle des opérées. On doit conclure de là que l'opération n'a pas une influence favorable sur la marche de la maladie. Je ne saurais donc approuver les radiothérapeutes américains qui les premiers ont établi le précepte de n'employer les rayons X qu'après l'intervention. Et je crois pour les raisons ci-dessus que le traitement chirurgical, dans sa forme moderne, ne doit pas être mis en œuvre dans le cancer du sein.

Quant à l'ablation circonscrite, elle n'est vraiment indiquée que s'il y a un développement excessif et rapide de la tumeur. Les autres complications, douleurs, ulcérations, suppurations, etc., peuvent être avantageusement traitées par d'autres moyens.

2° *Radiothérapie.* — On connaît l'efficacité merveilleuse des rayons de Röntgen dans les affections cancéreuses de la peau. Cette efficacité est loin d'être aussi manifeste dans le cancer du sein. Elle n'en est pas moins certaine. La pénétration qu'on avait niée de l'action thérapeutique dans l'épaisseur de la glande m'est démontrée par la guérison quelquefois très rapide que j'ai souvent observée d'adénomes assez volumineux et aussi par la régression notable, sinon la disparition totale de tumeurs cancéreuses. Je dois répéter ce que je disais à propos du traitement chirurgical : il est fort difficile d'apprécier les résultats thérapeutiques à cause des différences individuelles et des irrégularités impossibles à prévoir de la marche du cancer. De plus, jusqu'à présent la radiothérapie a presque toujours été employée comme unique traitement, tandis qu'on a vu, par l'exemple cité plus haut, ce qu'elle

gagne à être associée à une hygiène et à une médication convenables. En ce qui me concerne, j'ai la conviction que mes résultats seraient bien meilleurs si mon service ne se composait pas exclusivement de malades externes sur lesquelles, en dehors de la séance de radiothérapie, aucun contrôle ne peut être exercé.

La radiothérapie doit être employée le plus tôt possible, c'est-à-dire, si l'on peut, bien avant que le diagnostic de tumeur maligne soit confirmé. Je ne parlerai pas en détail des procédés techniques ni des préceptes formulés par les auteurs. Je dirai seulement que, en ce qui me concerne, je recommande les séances courtes et fréquentes (3 par semaine) dont on augmente graduellement la durée. Je ne fais que très peu usage d'écrans protecteurs. Quant aux *pastilles* préconisées depuis deux ou trois ans, je les considère comme un moyen de dosage illusoire et par conséquent dangereux. Elles ne sont d'aucune utilité pour mettre à l'abri de la radiodermite qu'on évite mieux sans elles. Depuis 1901, j'ai fait ou fait faire plus de vingt mille applications de rayons X et je n'ai jamais vu de radiodermite un peu sérieuse.

Enfin, le traitement local sera complété par quelques moyens accessoires plus ou moins connus, tels que les topiques antiseptiques et autres et surtout s'il y a lieu, par l'effluve ou plus exactement l'aigrette électrique obtenue à l'aide des courants de Tesla (haute fréquence) dont l'action détersive et cicatrisante est au plus haut point remarquable.

Il resterait à parler du traitement préventif en général. C'est celui de l'arthritisme; il n'y a donc pas à insister. Mais voici un point de la plus haute importance dont je dois dire au moins quelques mots.

On l'ai déjà dit : il n'y a pas de démarcation tranchée entre les tumeurs malignes et les tumeurs bénignes. Elles ont une pathogénie commune; elles ne diffèrent que par l'intensité et la rapidité du processus. Bénignes ou malignes, les tumeurs sont donc toutes justiciables de la même thérapeutique. Seulement la curabilité est très grande pour les bénignes et très faible pour les autres. Or, comme il arrive souvent qu'une tumeur, après avoir eu pendant de longues années, tous les caractères de la bénignité, se transforme tout à coup en néoplasme de mauvaise nature (cela se voit pour les nævi, les lipomes, les adénomes du sein, les cicatrices, etc.), on voit l'intérêt qu'il y a à traiter préventivement ces tumeurs par celui (sauf atténuation) qui conviendrait à un cancer. C'est là une mesure préventive à laquelle ne se prête pas le traitement chirurgical.

Résumé. — Le cancer est une maladie générale dont la tumeur n'est qu'un résultat. Cette maladie représente l'évolution de l'état morbide qui détermine la prédisposition. Elle se rattache à l'arthritisme.

Son traitement est général et local. Général, à savoir : hygiène de l'arthritisme, antisepsie intestinale, opothérapie hépatique ou thyroïdienne, médicaments internes, franklinisation. Local : radiothérapie. Pas d'intervention chirurgicale.

Dans l'état actuel ces moyens, s'ils n'atteignent pas le but, sont du moins les meilleurs qui soient à notre disposition.

LA LIMITATION DU RAYONNEMENT

ET

LA COMPRESSION EN RADIOGRAPHIE

(LEUR APPLICATION AUX DIFFÉRENTES RÉGIONS DE L'ABDOMEN)

Par le Dr L. PASSIER.

Si, pour faire une bonne radiographie, il faut immobiliser le malade aussi parfaitement que possible, la limitation du rayonnement et la compression des parties molles, là où elles présentent une certaine épaisseur, ne sont pas moins nécessaires pour obtenir une image avec des détails et des contours nets. L'utilité de cette condition a été trop bien établie pour qu'on insiste dessus, et depuis que Villard a reconnu l'existence des rayons pariétaux produits par le choc des rayons cathodiques diffusés contre la paroi de l'ampoule ou que Sagnac a décrits sous le nom de rayons secondaires, ceux qui proviennent des particules matérielles rencontrées par le faisceau de rayons parti du foyer du tube radiogène au cours de son trajet, les radiologistes ont essayé différents moyens pour éliminer ces rayons parasites.

Dans le but de combattre leur action nuisible, Villard eut tout d'abord l'idée de limiter le faisceau de rayonnement en faisant construire un modèle d'ampoule à anticathode conique. La paroi de l'ampoule peut être encore, comme l'a proposé le Dr Destot, faite de deux verres différents, l'un contenant du plomb, l'autre exempt de ce même métal et disposé en forme d'un petit segment circulaire enchâssé dans le précédent; mais la difficulté de réaliser cette disposition a été un obstacle à son emploi. D'autres auteurs eurent l'idée plus simple de remplacer ces dispositifs spéciaux par des écrans de plomb percés d'une ouverture qu'ils placèrent soit à faible distance de l'ampoule, ce qui, par exemple, est effectué dans le dispositif du châssis porte-ampoule du Dr Béclère avec diaphragme iris, soit sur les téguments, comme l'a préconisé Kinböck (de Vienne); mais, d'une

façon comme de l'autre, on peut constater que la netteté de l'image obtenue croît à mesure que l'ouverture du diaphragme présente de plus petites dimensions.

Au moyen des méthodes précédemment indiquées et à côté desquelles on peut encore citer soit les écrans renforçateurs, soit les cônes opaques limitant le faisceau de rayons parti de l'ampoule dans toute son étendue, on n'élimine que les rayons parasites de la première catégorie; mais les rayons secondaires, quand ils sont suffisamment pénétrants pour atteindre la plaque sensible, ne sont pas moins nuisibles. Leur action se faisant principalement sentir lorsque la région exposée est épaisse, on eut l'idée d'exercer sur les régions des corps dépressibles et sur l'abdomen en particulier une compression aussi intense que possible, et pour l'obtenir, on fit usage de différentes méthodes. C'est ainsi qu'on put préconiser dans ce but l'emploi d'une planchette de bois pressant sur la surface à radiographier, et on put s'en servir avec succès pour comprimer des abdomens volumineux; mais la compression ainsi obtenue s'arrête forcément au niveau de la crête iliaque et devient facilement douloureuse; aussi, pour éviter cet inconvénient, a-t-on généralement adopté une autre méthode qui consiste à placer sous une bande de toile tendue d'une façon appropriée un ballon de caoutchouc qu'on peut remplir d'une quantité d'air variant avec la compression capable d'être supportée par le sujet.

L'emploi simultané de ces dispositifs, c'est-à-dire la limitation du rayonnement au voisinage de l'ampoule, puis au niveau des téguments et enfin la compression, peuvent être remplacés par un appareil unique et le premier qui ait été construit, dû à Albers Schönberg [1] de Hambourg, est trop connu pour en renouveler la description. Cependant, tout le parti à tirer de cet instrument n'est possible qu'à la condition de se rendre un compte exact de la technique à suivre, et qui varie suivant les points à examiner. Sans considérer cet appareil comme indispensable, l'application de son principe est très utile pour la région abdominale, et en particulier pour la radiographie du rein, à laquelle il avait été primitivement destiné.

Avec ce compresseur, aussi bien qu'avec tout autre modèle, la seule condition impossible à réaliser, résultant du reste du principe même de ces instruments, consiste dans l'impossibilité de faire une vue d'ensemble d'une région un peu étendue. On a cherché alors à réaliser

(1) A. Béclère, L'emploi du diaphragme iris en radioscopie (*Arch. d'électr. méd.*, n° 94, 15 oct. 1900).

A. Béclère, Les instruments auxiliaires de l'emploi médical des rayons de Röntgen (*Arch. d'électr. méd.*, n° 102, 15 juin 1901).

(2) Kinböck, Zur radiographischen Diagnose der Nierensteine (*Wiener. klin. Wochens.*, 1902, n° 50).

(3) Albers Schönberg, *Die Roentgentechnik*, 2° édit., 1906, p. 89 et suiv.

d'autres dispositifs, et les différents auteurs qui se sont occupés de la question ont essayé de la résoudre de diverses manières, suivant qu'ils croyaient la limitation du rayonnement ou la compression être la condition la plus nécessaire. O. Pasche (1) a fait usage d'un appareil composé de deux diaphragmes mobiles, entre lesquels on fait placer le sujet et qui permet d'impressionner dans toutes ses parties une plaque photographique quelle que soit sa dimension; ces diaphragmes sont mus lentement par un mécanisme particulier, si bien que les vitesses qui leur sont imprimées sont proportionnelles à leurs distances respectives du centre de projection de l'ampoule. L'auteur conseille même, pour diminuer davantage l'action des rayons secondaires, d'intercaler un troisième diaphragme. D'autres radiologistes, comme Wertheim Salomonson (2), ne pensant pas qu'il faille redouter, autant qu'on le dit, l'action des rayons parasites, ont employé uniquement et avec satisfaction la compression qui leur semblait la manœuvre la plus utile.

Un autre procédé pour avoir l'idée générale d'une région consiste, comme l'a fait par exemple Albers Schönberg (3), à prendre une série d'épreuves partielles, et c'est ce qu'il a réalisé à l'aide d'un dispositif particulier qui se compose essentiellement de deux planches percées d'orifices circulaires. L'une d'elles, de 60 centimètres de côté, présente à ses angles quatre tiges carrées, percées de trous à intervalles réguliers et entre lesquelles on peut faire glisser une autre planche de même dimension. On fixe celle-ci à la hauteur voulue grâce aux orifices situés le long des tiges; quant aux planches, elles présentent cinq échancrures circulaires à intervalles exactement déterminés et mesurant 2 c. 5 de diamètre, et ces échancrures doivent se correspondre exactement. Dans la table d'examen radiographique, il devra se trouver un cinquième orifice circulaire semblable aux autres et, lorsqu'on utilisera l'appareil, on fera correspondre ce dernier orifice avec un de ceux de la planche inférieure qu'on fixera au moyen d'une vis.

La technique à suivre sera compliquée et de plus peu commode; c'est ainsi qu'avant de centrer l'ampoule et afin de contrôler la position du malade, on devra, après avoir indiqué au crayon dermographique la région à radiographier, vérifier si celle-ci correspond à l'orifice, et le seul moyen de s'en assurer sera de se pencher sous la table.

(1) O. Pasche, Un nouveau système de diaphragme dans la technique radiographique (*C. R. des séances du Congrès international d'électr. et de radiol. de Berne*, 1903, p. 774).

(2) Wertheim Salomonson, Discussion du rapport sur le diagnostic des calculs urinaires (Congrès d'Angers de l'Assoc. pour l'avancement des sciences, 1903).

(3) Albers Schönberg, *Die Roentgentechnik*, 2e édit., 1906, p. 87.

Albers Schönberg [1] lui-même n'emploie plus que rarement cet appareil et aime mieux faire soit une série de vues partielles avec son cylindre, soit, avec un compresseur de forme rectangulaire, un cliché un peu plus étendu. Ce dernier modèle se présente sous la forme d'une caisse doublée de plomb dont les dimensions mesurent 9 c. 5 dans le sens de la largeur et 21 dans le sens de la longueur, et permet ainsi de prendre la radiographie d'un segment de membre ou de la colonne vertébrale sur une plus grande longueur.

Quant à la technique à suivre, Albers Schönberg, après l'avoir longuement étudiée et appliquée à toutes les régions du corps, l'a précisée pour chaque point particulier à examiner.

En ce qui concerne la région lombaire de la colonne vertébrale, il a remarqué qu'avec des cylindres de la dimension du sien (10 et 13 cent. de diamètre), on n'obtenait entièrement sur la plaque sensible que deux vertèbres. Pour les supérieures, le sujet étant couché sur le dos, on aura soin d'élever d'une part la tête et les épaules, et d'autre part les jambes seront maintenues pliées en plaçant sous les genoux des coussins appropriés. On glissera sous le corps du patient une plaque (18 × 24), puis on abaissera le cylindre de façon que son centre corresponde à la ligne médiane du corps et que son bord supérieur affleure l'appendice xyphoïde. Pour les autres vertèbres, il s'agira de placer convenablement le cylindre au-dessus de celles qu'on veut radiographier, et tant que le centre du cylindre sera situé au-dessus de l'ombilic, on emploiera la même méthode. Au contraire, si on veut avoir l'ensemble de la colonne lombaire, on aura avec avantage recours au compresseur rectangulaire, en le plaçant de façon que son bord supérieur corresponde à l'extrémité inférieure du sternum et que son centre soit au niveau de l'ombilic.

Pour la radiographie simultanée de la cinquième vertèbre lombaire et de la partie voisine du sacrum, une plaque 18×24 sera également suffisante. Le rayon normal devra arriver sur la ligne médiane du corps à deux travers de doigt au-dessous de l'ombilic. Si le compresseur est légèrement incliné sur la symphyse du pubis, on peut, à condition que l'épaisseur du sujet ne soit pas trop grande, obtenir l'image du sacrum tout entier.

Si l'on veut radiographier l'articulation sacro-iliaque, il est tout à fait avantageux, d'après Albers Schönberg, de vider au préalable le rectum du patient au moyen d'un lavement, puis ensuite insuffler de l'air, à moins que l'intestin ne soit rempli de gaz. De la sorte, on peut distinguer sur la plaque l'S iliaque et le côlon.

Les tentatives faites pour la radiographie obstétricale du bassin ont donné des résultats à Albers Schönberg au point de vue de

[1] Albers Schönberg, *Die Roentgentechnik*, 2e édit., 1906, p. 102.

l'image, mais cet auteur reconnaît que ses recherches n'ont pas de valeur au point de vue du diagnostic et du pronostic. Pfahler(1) et d'autres ont au contraire obtenu des résultats intéressants et précis pour la mesure des diamètres du bassin de la mère ou de la tête du fœtus, mais dans leurs recherches l'emploi du cylindre n'offre rien de particulier.

Des explorations radiographiques de l'abdomen qui ont fourni des résultats remarquables sont celles qui se rapportent à la recherche des calculs du rein, et à ce sujet l'usage du compresseur est fort avantageux. Son emploi ne doit pas dispenser d'observer certains préceptes généraux, tels que de faire prendre au patient un purgatif la veille du jour où on doit l'examiner et de le maintenir dans une diète relative, ou bien d'employer des rayons peu pénétrants (n° 5 à 6) chez des patients dont l'épaisseur de la paroi abdominale est mince, afin d'avoir une image riche en contrastes; mais, grâce au cylindre, on peut déceler la présence de calculs d'un poids atomique peu élevé et de dimension petite, c'est-à-dire du volume d'un pois.

Pour radiographier la région d'un rein et de son uretère jusqu'à la vessie, Albers Schönberg conseille de faire trois radiographies successives avec son cylindre dans des positions différentes, ou encore d'en faire une avec son compresseur rectangulaire. Avec le premier de ces appareils et dans le première position, la situation du cylindre variera suivant le sexe du sujet, car l'arc costal descend plus bas chez la femme que chez l'homme; en tout cas, il sera préférable de faire coucher le patient sur le dos, la tête et les jambes relevées comme pour la radiographie de la colonne lombaire. S'il s'agit d'une femme, l'axe du faisceau de rayons arrivera sur le cartilage costal et la compression sera forcément peu intense à cause du plan ostéo-cartilagineux sous-jacent; si le sujet est un homme, on pourra, à la condition que la surface cutanée le permette, placer le cylindre près de l'arc formé par les côtes et en le dirigeant un peu obliquement soulever celui-ci, et l'axe du faisceau du tube radiogène viendra frapper directement le rein.

Si le sujet se trouve incommodé par cette position du cylindre, ce qui arrive principalement avec un patient obèse, on pourra employer une technique un peu différente, et on placera l'appareil dans la deuxième position typique. On exercera avec le compresseur, posé immédiatement au-dessous du rebord costal, une compression aussi prononcée que possible, et qui, dans le cas présent, sera toujours notable puisqu'elle atteindra de cinq à huit centimètres. L'image

(1) E. PFAHLER, Radiographic measurement of the diameters of the female pelvis and new technique in radiographing vesical calculi (*American Quart. of Roentgenology*, vol. I, n° 4, juillet 1907, p. 23).

ainsi obtenue laissera voir les quatrième et cinquième vertèbres lombaires ou la partie moyenne de l'os iliaque et l'articulation sacro-iliaque suivant l'espace qui existe entre la dernière côte et la crête iliaque, espace différant suivant les individus.

Dans la troisième position typique, le patient aura les jambes étendues; on dirigera le cylindre un peu obliquement, mais de façon que le bord corresponde au pubis et qu'il vienne atteindre d'un autre côté la ligne médiane du corps. L'image montrera l'articulation sacro-iliaque, la région de la ligne innominée, la partie inférieure du sacrum et le coccyx, c'est-à-dire une région qui contiendra la partie inférieure des canaux urinaires et leur entrée dans la vessie.

Avec le compresseur rectangulaire, on obtiendra l'image contenue dans les deux dernières positions typiques, en ayant soin de le disposer de façon qu'un de ses angles vienne correspondre à l'ombilic et que son bord supérieur soit placé à deux centimètres au-dessus de ce même point. On obtiendra ainsi des images suffisamment nettes, présentant l'uretère dans toute son étendue et la partie supérieure de la vessie.

Dans la pratique, deux radiographies peuvent suffire; mais souvent celle du canal de l'uretère sera nécessaire, car, par les procédés d'investigation clinique, on sait combien il est difficile de localiser la région où se trouve le calcul, et on sait aussi que dans des cas où le cathétérisme de l'uretère ne permet pas de découvrir la présence de calculs de petite taille qui laissent passer la sonde sur une de leurs faces, on les a trouvés très nettement au moyen de la radiographie. Dans l'examen de l'uretère on devra du reste porter toute son attention sur la portion voisine de la vessie, car c'est le point où se présentent le plus souvent les calculs.

La radiographie permet aussi de dévoiler l'existence de calculs dans la vessie et son emploi sera indiqué surtout s'il y a impossibilité d'en faire la recherche par les moyens ordinaires. La technique est simple; dans une première position le patient sera couché sur le dos, on glissera au-dessous de lui une plaque 18×24 de manière que son bord dépasse un peu le périnée, et pour disposer le cylindre, on prendra comme point de repère le bord supérieur de la symphyse. C'est à ce niveau que devra passer le rayon normal et on aura soin d'incliner légèrement le compresseur, car autrement l'ombre formée par les calculs pourrait se trouver très près de celle qui est formée par le coccyx ou même se confondrait avec elle. Dans une deuxième position, on fera coucher le sujet sur le ventre, la plaque étant posée directement sous la vessie et le cylindre dirigé un peu obliquement sur l'anus.

Quant aux corps étrangers venus dans la vessie par l'urètre, ils

se voient facilement, surtout au bout d'un certain séjour, car ils se recouvrent de dépôts urinaires.

Les diverticules de la vessie pourront être rendus visibles au moyen d'une injection d'eau contenant du bismuth (10 0/0). Pendant l'exposition sous le tube de Röntgen, le patient sera couché sur le dos, et s'il y a un diverticule, celui-ci apparaîtra sur la plaque sensible sous la forme d'une tache plus ou moins allongée.

On sait aussi que dans la recherche des calculs hépatiques, on n'obtient pas souvent de bons résultats; si certains auteurs ont rapporté des faits positifs, ceux-ci sont dus à ce que les calculs examinés avaient une composition chimique différente de celle qui existe habituellement, et non pas à une technique spéciale.

Pour l'estomac, l'examen radioscopique a une telle supériorité sur la radiographie, que celle-ci n'aura guère lieu d'être employée.

Dans toutes ces circonstances, le compresseur d'Albers Schönberg rend des services appréciables; néanmoins on peut lui reprocher sa complication et son prix trop élevé pour être utilisé par tous les opérateurs. D'autres procédés plus simples permettent heureusement d'obtenir des résultats analogues, et si Albers Schönberg a eu le premier le mérite incontestable de faire construire un appareil réalisant toutes les conditions désirables, on peut remplacer celui-ci par une instrumentation beaucoup plus simple en changeant quelque peu la technique.

Pour ce qui concerne la limitation du rayonnement, il suffira d'employer un cylindre dont les parois seront imperméables au faisceau de rayons parti de l'ampoule et près de laquelle sera placé un diaphragme. On pourra exercer la compression au moyen de l'autre extrémité du cylindre dont on aura rendu le bord mousse d'une façon quelconque afin de ne pas blesser le sujet. C'est du reste ce qu'un certain nombre de radiologistes ont réalisé, soit avec des dispositifs déjà existants, tel l'appareil construit sur les indications du Dr Béclère [1] et qui est destiné à être fixé à son modèle de châssis porte-ampoule avec diaphragme iris, soit avec des dispositifs beaucoup plus simples, tels que les appareils de Gocht, de Bergonié[2], de Thurstan Holland[3]. La compression pourra même n'être pas exercée au moyen du cylindre, et alors un simple tube à section circulaire

(1) A. Béclère, L'emploi des cylindres compresseurs en radiographie et le nouveau cylindre compresseur ajustable au porte-ampoule diaphragme iris. (Communic. au Congrès d'Angers pour l'avancement des sciences, 1903, et *Arch. d'électr. méd.*, 1903, p. 536.)

(2) J. Bergonié, De l'emploi de la compression en radiographie et sur un modèle nouveau de radiolimitateur compresseur (*Arch. d'électr. méd.*, n° 160, 1905).

(3) Thurstan Holland, On the use of the diaphragm compressor (*Arch. of the Roentgen ray.*, 1906, vol. X, n° 9, p. 241).

et imperméable aux rayons sera suffisant; on comprimera la région exposée au moyen d'une bande de calicot sous laquelle on aura placé un ballon qu'on pourra gonfler d'air comme il a été indiqué précédemment.

Enfin, l'immobilisation étant pour la région de l'abdomen une condition facile à obtenir, on pourra se contenter de fixer la bande en suspendant à ses extrémités des sacs contenant un poids de sable déterminé et approprié, et on la maintiendra de cette façon convenablement en place. L'usage de la bande de Robinsohn, si recommandable quand il s'agit d'immobiliser une tête ou un membre, offrirait dans le cas présent des inconvénients; en effet, il n'y a pas lieu d'éviter les mouvements dans le sens latéral et on a tout avantage à comprimer la région en l'étalant, afin d'écarter autant que possible les organes sous-jacents et en particulier les anses intestinales.

Telle est donc, semble-t-il, une manière commode d'obtenir dans de bonnes conditions ces deux facteurs indispensables dans bien des circonstances, la limitation du rayonnement et la compression. On peut encore y apporter des modifications; mais, dans tous les cas, les services qu'on retirera d'un procédé simple seront d'autant plus appréciables quand tout opérateur sera à même d'en tirer parti facilement et sans grands frais.

CONSEILS PRATIQUES

CE QU'IL FAUT AVOIR ET CE QU'IL FAUT SAVOIR

POUR

FAIRE UNE BONNE RADIOGRAPHIE DES VOIES URINAIRES

Par le Dr Th. NOGIER,

Professeur agrégé de physique biologique à la Faculté de médecine de Lyon.

L'examen radiographique des reins et de leurs canaux excréteurs, les uretères, ne semble pas encore être pratiqué en France aussi souvent qu'à l'étranger. Il semble cependant qu'une radiographie exploratrice offre infiniment moins de dangers pour le malade qu'une laparotomie exploratrice ou même une séparation endovésicale des urines. Ce qui a retardé, semble-t-il, chez nous l'emploi systématique de la méthode radiographique, c'est d'une part le défaut de technique *précise*, et d'autre part la crainte que les malades éprouvaient pour de longues expositions aux rayons X, crainte que venait encore compliquer une immobilité prolongée.

La perfection atteinte aujourd'hui dans l'outillage du radiologue permet d'indiquer une technique opératoire bien déterminée pour la radiographie spéciale qui nous occupe et permet d'obtenir d'*excellents résultats* avec un temps de pose très réduit.

Nous n'ignorons pas les nombreux travaux publiés tant en France qu'à l'étranger sur ce sujet, mais un historique de la question est ici inutile puisque nous voulons indiquer seulement la méthode qui nous paraît la meilleure pour faire vite, pour faire bien et pour réussir *à coup sûr*.

Nous diviserons cet exposé en trois parties :

I. Ce qu'il faut avoir
II. Ce qu'il faut savoir
III. Ce qu'il faut faire

} pour obtenir un cliché parfait.

I. Ce qu'il faut avoir.

A) Source de courant a haut potentiel. — Puisqu'il s'agit de faire vite et de faire bien, par tous les temps comme en toute saison, nous laisserons de côté la machine électrostatique, qui peut donner de bons résultats entre des mains habiles, mais qui est trop capricieuse pour être recommandée aux praticiens désireux de réussir. En effet, le débit d'une machine électrostatique varie avec l'état hygrométrique de l air, l'état de propreté des plateaux et des conducteurs, la vitesse de rotation (que l'on ignore généralement) et qui est influencée par la tension des courroies, la lubréfaction des coussinets, le débit lui-même de la machine. D'autre part, même avec 10-12 plateaux, l'intensité du courant à haut potentiel dont on dispose est notablement inférieure à celle que fournit la plus ordinaire des bobines employées en radiologie.

Nous emploierons donc la *bobine de Ruhmkorff*. Elle donnera au moins 25 centimètres d'étincelle et sera construite pour supporter le courant industriel à 110-125 volts. Des bobines plus puissantes permettraient d'opérer un peu plus vite, mais les ampoules supportent mal des intensités trop élevées. Une bobine de 25 centimètres d'étincelle suffit amplement.

B) Interrupteur. — Il devra être rapide, donner un nombre d'interruptions toujours le même dans les mêmes conditions, assurer des fermetures et des ruptures du courant primaire aussi parfaites que possible. Après une longue pratique, je n'en vois pas de supérieur à l'Autonome, de la maison Gaiffe. Il sera monté directement sur le courant provenant d'un réducteur de potentiel.

Dans ces conditions, à 100 volts, il donne sensiblement 3 000 interruptions à la minute et laisse passer $3^{A}50$ si les palettes de cuivre qui reçoivent le jet de mercure ont 10 millimètres de largeur et $5^{A}50$ si elles ont 20 millimètres.

Nous appellerons le premier modèle, modèle A, et le second modèle, modèle B. C'est au modèle B que nous donnerons la préférence, à cause de son débit plus élevé.

C) Soupape de Villard. — Sur le circuit comprenant l'ampoule radiogène sera placée une soupape de Villard dont le rôle est, comme on le sait, de ne laisser passer que *dans un seul sens* le courant alternatif intermittent produit par la bobine de Ruhmkorff. La soupape est absolument nécessaire pour obtenir un éclairage régulier des ampoules et partant des épreuves nettes.

On reliera le pôle *négatif* de la bobine à la spirale d'aluminium de la soupape et la petite électrode à la cathode de l'ampoule radiogène.

Le réglage du degré de vide de la soupape sera fait ainsi qu'il est indiqué dans l'intéressant article de M. Gallot (*Archives d'électricité médicale*, 10 janvier 1908, p. 37).

On reconnaîtra qu'une soupape est bien réglée pour une ampoule émettant des rayons n° 4-5 du radiochromomètre de Benoist, à l'aspect suivant : la lueur à l'intérieur de la spirale S est rose-carminée pâle; la surface interne de la panse de la soupape est tapissée d'une lueur mauve-rosée B B' B'' qui va en s'élargissant à mesure qu'on se rapproche de la partie rétrécie. En C elle devient rose clair, puis on note

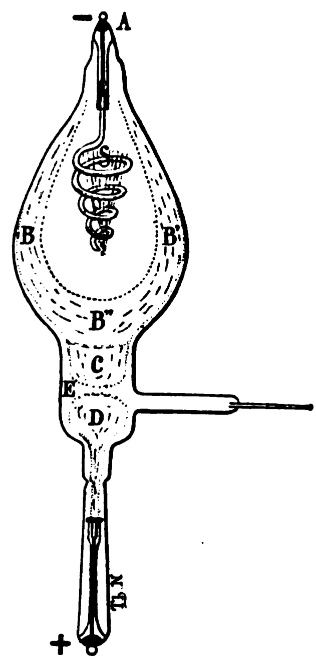


FIG. 1.

Aspect de la soupape de Villard convenablement réglée pour la radiographie des reins.

un petit espace obscur en E un peu au-dessus du niveau du diverticulum où est soudé l'osmo-régulateur. Enfin, en D, la lueur est d'un blanc rosé brillant jusqu'au niveau de la petite électrode de la soupape. Quant à la région A, c'est à peine si elle sera teintée de rose; elle ne devra point présenter de coloration verte permanente pendant le passage du courant.

D) AMPOULES. — On les prendra *usagées*, bien mûries, car une ampoule neuve serait incapable de supporter sans mollir de façon

dangereuse le courant énergique qui va la traverser pendant quelques minutes.

Les ampoules de Villard à osmo-régulateur sont assurément les *plus parfaites*, elles n'ont qu'un inconvénient : le modèle ordinaire s'accommode mal des intensités élevées nécessaires pour opérer vite, et l'on en est réduit à employer le modèle à réfrigération liquide dont le prix est fort élevé.

De plus, une ampoule de Chabaud-Villard usagée durcit très rapidement lorsqu'on y fait passer le courant, et par conséquent émet des rayons de plus en plus pénétrants. Ces rayons sont de moins en moins propres à une bonne radiographie rénale. On en est donc réduit à surveiller continuellement le milliampèremètre et à appliquer le chalumeau à l'osmo-régulateur dès que l'intensité diminue au-dessous des chiffres indiqués ci-après.

Nous utilisons le plus souvent des ampoules de Müller à anticathode renforcée et à régulateur électrique ou les ampoules très robustes de la Société Polyphos, de Münich. Une ampoule Müller ou Polyphos est bonne pour la radiographie du rein quand elle peut, sans mollir, de plus de 1 dixième de mA, fonctionner pendant une dizaine de minutes consécutives avec le courant dont nous allons parler.

E) Mesure du courant traversant l'ampoule. — Elle doit se faire concurremment par les trois grands procédés dont nous disposons à l'heure actuelle : spintermètre, radiochromomètre et milliampèremètre. Ces trois instruments sont absolument nécessaires et l'on ne saurait se passer ni de l'un ni de l'autre. On pourra y joindre, suivant l'excellent conseil du Prof. Bergonié, un voltmètre aux bornes du secondaire de la bobine.

Le *spintermètre*, monté en dérivation sur les bornes du secondaire (ne pas confondre avec le détonateur employé avec la machine statique), sera à pointe mousse positive et à plateau négatif pour plus de sensibilité (plateau de 50 millimètres de diamètre).

Le *milliampèremètre* sera monté en tension sur le circuit comprenant l'ampoule radiogène.

Le *radiochromomètre* sera l'excellent modèle de Benoist en degrés ou en demi-degrés.

Avec une bobine de 25 centimètres d'étincelle et l'interrupteur modèle A, on devra avoir :

Au primaire......	100 volts	3^{A} 50.
Au secondaire...	11^{c} au spintermètre.	
— ...	1,1 au milliampèremètre.	
— ...	4 degrés au radiochromomètre.	

Avec l'interrupteur modèle B, on devra avoir :

Au primaire......	100 volts	5^{A} 50.
Au secondaire...	11^{c} au spintermètre.	
— ...	1,6 au milliampèremètre.	
	4 degrés au radiochromomètre.	

F) Plaques. — Celles qui nous ont donné les meilleurs résultats sont les plaques radiographiques Lumière. Elles seront placées tout

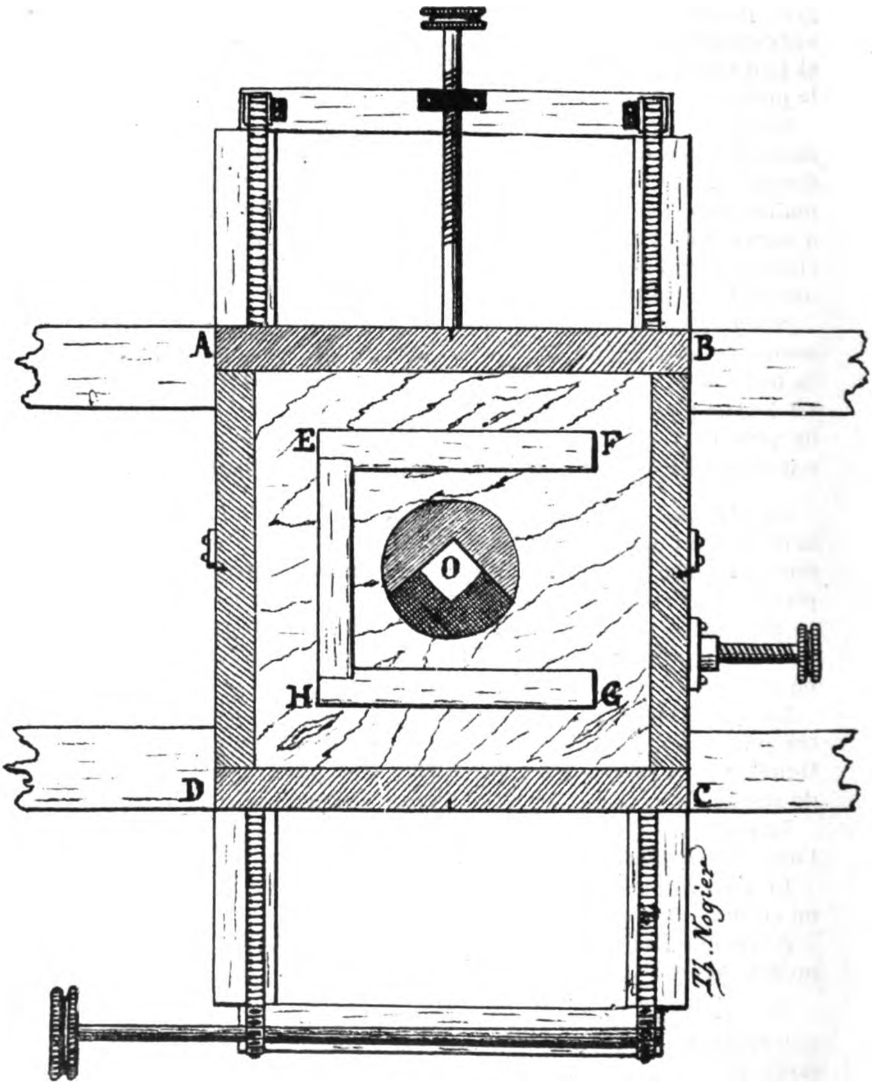


Fig. 2.

A B C D, Support du localisateur placé sur le cadre de Béclère;
E F G H, Coulisses entre lesquelles glisse la planchette porte-bonnettes;
O, Orifice circulaire central laissant voir le diaphragme iris.

simplement dans une double enveloppe en papier-carton rouge ou noir.

G) Support d'ampoule. — Pendant toute la durée de la pose, si courte soit-elle, l'ampoule doit avoir une *fixité absolue;* aussi rejetterons-nous tous les supports en T qui n'ont qu'un pied unique insuffisant pour assurer une stabilité parfaite.

Le meilleur et le plus pratique est sans contredit le cadre porte-ampoule de Béclère, à cause de sa mobilité en tous sens et de son diaphragme iris. Il doit être muni de l'appareil que nous utilisons depuis 1904 et qui a été publié dans les *Archives d'électricité médicale* du 25 avril 1905 (¹). Cet appareil est constitué par une planchette A B C D portant une coulisse métallique E F G H, dans laquelle on peut glisser toute une série de bonnettes cylindriques, en plomb, interchangeables.

H) Localisateur compresseur. — La bonnette localisatrice spéciale pour la radiographie du rein est un cylindre de plomb de 25 centimètres de hauteur et de 12 centimètres de diamètre intérieur. Son bord est muni d'un *tore* de 8 millimètres de largeur destiné à rendre la compression plus uniforme et non pénible. Le poids du modèle que nous employons est de 3,600 grammes.

Ce cylindre permet, ainsi que l'a montré Albers Schönberg, d'obtenir un pinceau de rayons X aussi homogène que possible. On élimine par son emploi les rayons latéraux qui donneraient à l'intérieur des tissus des rayons secondaires, cause de voile des plaques. On augmente donc du même coup la netteté des images et l'intensité des contrastes. Enfin, on évite de soumettre le corps entier du malade à une irradiation inutile.

II. Ce qu'il faut savoir.

A) Quel est le rein malade? — Ce n'est pas en général au radiologue à le dire. Le malade est envoyé par un chirurgien avec une lettre indiquant le rein suspect, quelquefois même le client est accompagné du confrère désireux d'assurer son diagnostic.

Si l'on ne possédait pas ce renseignement, il faudrait *interroger* soigneusement le malade, surtout au point de vue des douleurs qu'il a pu ressentir au niveau des reins à droite ou à gauche. On ne négligera pas de recourir à la *palpation* du rein, qui est assez fréquemment douloureuse du côté malade.

Lorsqu'on est fixé sur le côté droit ou le côté gauche, il faut encore savoir où se trouve le rein et où il va falloir par conséquent appliquer le cylindre compresseur.

B) Situation des reins. — On sait que les reins occupent la région postérieure de l'abdomen, qu'ils sont couchés sur les côtés du rachis à la hauteur de la onzième et douzième vertèbre dorsale et des deux ou trois premières lombaires. Le rein *droit*, pressé par le foie, est

(¹) S. Maury, constructeur, quai Claude-Bernard, Lyon.

dans les deux tiers des cas *un peu plus bas* que le gauche. D'autre part, chez la femme, les reins sont un peu plus bas que chez l'homme de la hauteur d'une demi-vertèbre lombaire environ.

Les reins sont un peu *plus rapprochés* à leur *pôle supérieur* qu'à leur pôle inférieur. La distance du bord interne du rein à la ligne qui joint les apophyses épineuses est de 2 cent. 1/2 en haut et de 4 centimètres en bas.

Par rapport aux *côtes*, qui sont pour le médecin et le radiologue des *repères précieux*, le pôle supérieur du rein G (le plus élevé) est au niveau du bord supérieur de la *onzième côte en arrière* et de la septième côte en avant, au niveau d'une ligne verticale passant par le mamelon (fig. 3, I). En général, l'extrémité de la douzième côte dépasse le bord externe du rein, mais il faut savoir que dans un cinquième des cas, la côte peut être courte et que son extrémité peut venir se profiler derrière le parenchyme rénal.

C) Situation des uretères. — Les uretères, ou conduits excréteurs du rein, ont de 26 à 30 centimètres pour le côté gauche et 1 à 2 centimètres en moins pour le côté droit.

Ils descendent d'abord de chaque côté de la colonne vertébrale d'une façon sensiblement parallèle pour converger ensuite dans le petit bassin et pénétrer dans la vessie. Leur trajet abdomino-iliaque peut être représenté sur les téguments par une verticale qui, partant du point de jonction du tiers interne de l'arcade crurale avec ses deux tiers externes, s'élèverait parallèlement à la ligne médiane sterno-pubienne (*fig.* 5).

Dans leur trajet iliaque (petit bassin), les deux uretères, qui étaient jusque-là distants de 7 à 8 centimètres, se rappochent jusqu'au point de n'être plus distants que de 2 centimètres, lorsqu'ils pénètrent dans la vessie. Le point d'entrée des uretères dans la vessie correspond sensiblement à un plan horizontal passant par le bord supérieur de la symphyse pubienne.

D) Situations anormales du rein. — Mais la situation du rein en position normale est relativement assez rare; assez souvent il est légèrement abaissé (fig. 3, II), chez la femme, en particulier; quelquefois il est tombé dans la fosse iliaque (rein flottant) (fig. 3, III). C'est dans ces cas qu'une radiographie unique du rein pourrait induire gravement en erreur en faisant méconnaître un calcul existant. Aussi l'examen d'un rein comprend-il au moins *trois épreuves*, ainsi que nous le verrons plus loin.

E) Critérium d'une bonne radiographie du rein. — Il ne faut pas s'attendre, bien entendu, à trouver sur le cliché trace de l'uretère; le rein lui aussi sera assez souvent invisible, quelquefois cependant on pourra suivre le contour de son pôle inférieur et même de l'organe entier, surtout si la capsule adipeuse du rein est assez développée. Le *tissu adipeux* est, en effet, *plus transparent* que le tissu musculaire et que le tissu dense du rein, ainsi que le prouvent les recherches de

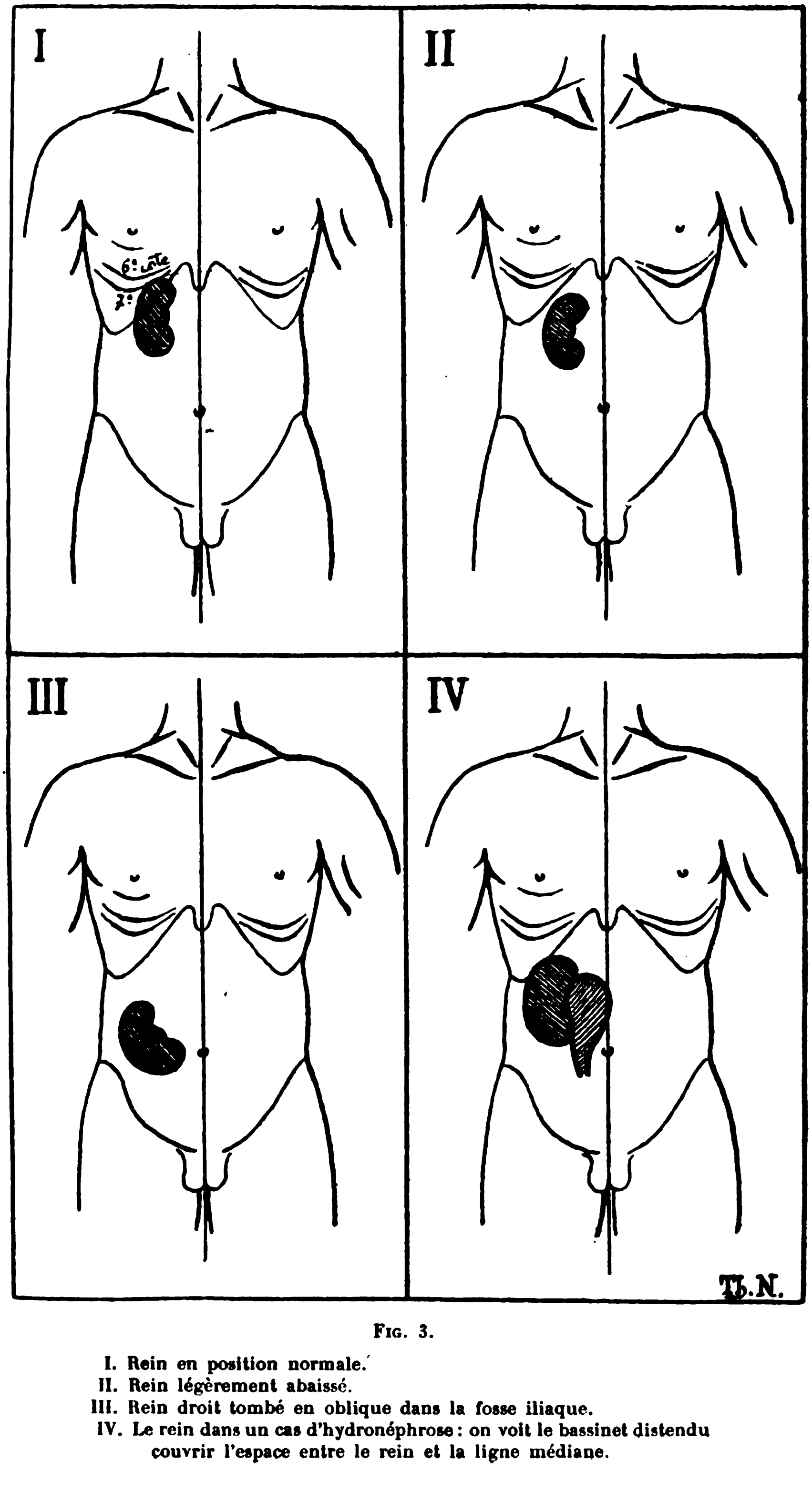


Fig. 3.

I. Rein en position normale.
II. Rein légèrement abaissé.
III. Rein droit tombé en oblique dans la fosse iliaque.
IV. Le rein dans un cas d'hydronéphrose : on voit le bassinet distendu couvrir l'espace entre le rein et la ligne médiane.

Bordier (cf. *Archives d'électricité médicale*, 10 décembre 1907, p. 934), d'où un contraste très net entre la capsule adipeuse et le rein lui-même.

Mais pour pouvoir assurer que la radiographie est bonne et qu'un calcul même minime a dû laisser une trace sur le cliché, il faut, ainsi que l'indique Albers Schönberg :

1° Que les *apophyses transverses* des vertèbres dorsales et lombaires soient *visibles* et qu'on en distingue même la *structure;*

2° Que l'on distingue nettement la *onzième et la douzième côte* avec leur *structure;*

3° Que l'on puisse voir le faisceau musculaire formé par le *psoas* et l'*interstice* entre ce muscle et le *carré des lombes.*

En se plaçant dans les conditions techniques que nous indiquons, c'est *immédiatement* que l'on obtiendra un semblable résultat.

III. Ce qu'il faut faire.

Nous avons à considérer le *malade* et les *appareils.* Les uns et les autres doivent être soumis à une préparation indispensable.

1° Le *malade* sera largement *purgé* la veille de la radiographie, de façon à débarrasser l'intestin des corps durs qu'il pourrait contenir (scybales ou noyaux de fruits).

a) Quelques instants avant l'opération, le malade sera étendu sur la table radiographique, et avant de régler les appareils, on commencera à *régler son moral.* On le tranquillisera, on le rassurera par des paroles dites avec assurance et avec douceur; n'est-il pas déjà assez effrayé par la vue des instruments, pour la plupart absolument nouveaux pour lui? On évitera ainsi des cris, des protestations et des mouvements intempestifs qui ne manqueraient pas de se produire, surtout au moment où l'on mettra en marche l'interrupteur. On priera le malade de garder le silence et de respirer posément en évitant les profonds soupirs que les femmes poussent assez souvent quand elles sont émotionnées.

Le malade sera *dévêtu* depuis le pubis jusqu'au niveau d'une ligne passant par les deux mamelons, c'est dire que la *salle de radiographie* sera *chauffée à* 20 *degrés* au moins en hiver, pour éviter un refroidissement ou des frissons nuisibles à une immobilisation parfaite.

b) *Ensellure lombaire.* — Pour avoir le maximum de netteté sur le cliché, le rein doit être aussi près que possible de la plaque photographique.

On arrive le plus souvent à obtenir un contact parfait entre la région lombaire et la plaque en conseillant au malade de relâcher complètement ses muscles dorso-lombaires.

Si l'ensellure ne s'efface point de cette façon, on la fera disparaître en priant le malade de *plier les jambes.* Les jambes seront alors soutenues par un *chevalet* en X assez semblable à ceux qui servent à scier

le bois, comme l'indique Albers Schönberg, ou plus simplement par une caisse ou un *tabouret* que l'on place sous les jambes fléchies à angle droit par rapport au bassin (Arcelin).

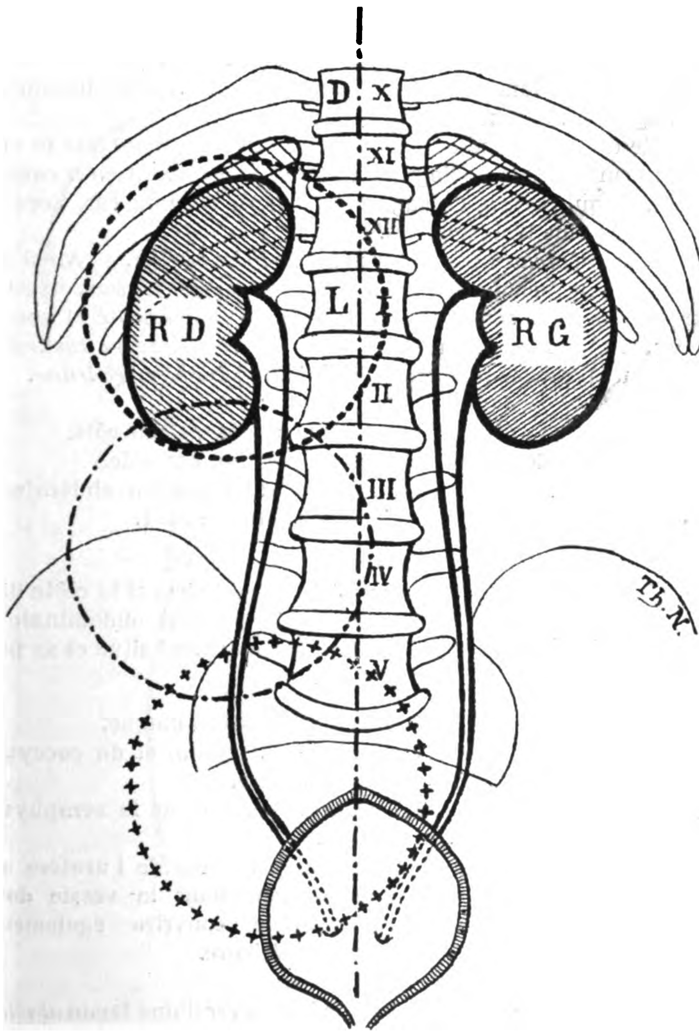


Fig. 4.

Rapports des reins et des uretères avec le squelette avec le champ des trois épreuves sur le cliché.

2° Réglage des appareils. — a) *Centrage du diaphragme compresseur.* — On lance le courant dans l'ampoule radiogène. On s'assure, à

l'aide d'un écran et du cadre indicateur d'incidence à double croix métallique, que le *rayon* dit d'*incidence normale* passe bien exactement par le centre du diaphragme iris O du cadre de Béclère (fig. 2). On remplace ensuite le cadre indicateur par la planchette porte-bonnette A B C D, sur laquelle on glisse le diaphragme-compresseur. A ce moment on ferme le diaphragme-iris presque complètement, puis en suivant l'opération à l'écran fluorescent, on l'ouvre peu à peu jusqu'à ce que le losange lumineux O soit remplacé par un cercle lumineux. Le diaphragme-compresseur est prêt pour le service.

Inutile d'ajouter que ce réglage peut être fait *avant* que le malade s'étende sur la table radiographique ou même avant *qu'il entre* dans la salle, ce qui permet de gagner du temps. En tout cas, l'opération demande à peine trois minutes.

b) *Les trois épreuves à prendre; manière de les repérer.* — Ainsi que l'a montré Albers Schönberg, trois épreuves *au moins* sont nécessaires pour étudier dans son ensemble le rein de chaque côté et son canal excréteur. Nous appellerons la plus élevée l'*épreuve costo-dorsale*, la moyenne l'*épreuve iliaque*, et l'inférieure l'*épreuve pelvienne*.

La première donnera (*fig.* 4).	La onzième et la douzième côte. Le rein en position normale. Le bassinet et la portion abdominale de l'uretère partiellement.
La seconde donnera (*fig.* 4).	Le rein s'il est abaissé. Les vertèbres lombaires et la crête iliaque. La fin de la portion abdominale d'un uretère normalement situé et sa portion iliaque.
La troisième donnera (*fig.* 4).	L'articulation sacro-iliaque. Une partie du sacrum et du coccyx avec leur structure. La partie supérieure de la symphyse pubienne. La portion pelvienne de l'uretère et son abouchement dans la vessie dont la radiographie couvrira également la partie supérieure.

Voyons maintenant la manière de les *repérer* d'une façon *absolument précise*. Rien n'est plus facile avec le diaphragme compresseur.

Le malade étant étendu sur la table et le compresseur cylindrique C suspendu au-dessus de lui (*fig.* 6), on imbibe un petit tampon d'ouate de l'encre suivante :

Carmin finement broyé : 2 grammes.
Glycérine pure . Q. S., pour arriver à une consistance sirupeuse un peu épaisse

qui a l'avantage de ne point teinter énergiquement la peau comme les encres à l'aniline, et que l'on enlève ensuite très aisément avec un linge imbibé d'eau tiède. *On encre* avec cette composition le *bord* épaissi

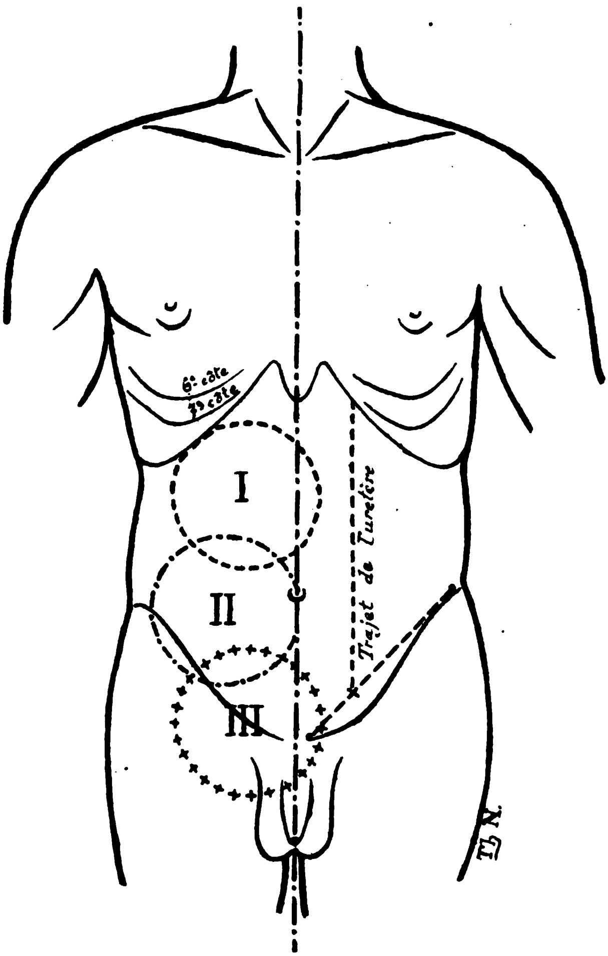


Fig. 5.
Les trois épreuves à prendre.

du cylindre compresseur que l'on amène par déplacement du cadre de Béclère au-dessus de l'endroit où doit être prise l'*épreuve costo-dorsale* (nous verrons dans un instant le repérage de cette épreuve sur la peau). On abaisse le chariot qui porte le cylindre, de façon à obtenir une légère pression du cylindre sur la peau. L'encre au carmin imprime sur les téguments le champ qu'embrassera le faisceau de rayons X.

On fait un nouvel encrage du cylindre et une nouvelle impression sur la peau pour la deuxième épreuve, puis pour la troisième. On a ainsi *déterminé le champ opératoire* et désormais aucune erreur n'est possible dans la prise des clichés. Le procédé que nous indiquons est impossible avec les appareils où l'ampoule n'est pas solidaire du diaphragme et où l'on est réduit à prendre la radiographie au jugé, procédés peu précis, on l'avouera facilement.

c) *Limites de chacune des trois épreuves sur la peau.* — Ainsi que l'indique le dessin ci-contre (*fig.* 5), le *premier* cercle correspondant à l'épreuve costo-dorsale devra être tangent aux fausses côtes et dépasser un peu la ligne médiane sterno-pubienne; le *deuxième* empiétera de 3 centimètres sur le premier à sa partie inférieure et sera tangent à la ligne médiane; le *troisième* empiétera de 3 centimètres sur le précédent et couvrira le tiers interne de l'arcade crurale. Il y aura souvent avantage à prendre *un peu obliquement* l'épreuve costo-dorsale, de façon à avoir sûrement la onzième côte et le pôle supérieur du rein.

d) *Mise en place de la plaque radiographique.*— La plaque Lumière X, choisie de la dimension 24 × 30 et enfermée dans une double enveloppe en papier-carton opaque, est alors glissée sous la région du patient qui correspond à la première épreuve. La plaque enveloppée repose sur une *plaque d'étain laminé*, afin d'éviter les rayons secondaires qui se formeraient dans la substance de la table et voileraient l'épreuve. Enfin, on prend la précaution de placer *sur l'enveloppe* renfermant la plaque une lame mince de *celluloïd rouge* de $0^{mm}2$ d'épaisseur. Elle a pour objet de protéger la plaque contre toute humidité de la peau. L'épreuve obtenue, on procède de même à la mise en place de la deuxième et de la troisième plaque.

e) *Application du diaphragme compresseur.* — Après avoir disposé la plaque sous le patient, on amène le cylindre compresseur au-dessus de la position correspondante, de façon *à faire coïncider* son bord avec la circonférence du premier cercle rouge tracé sur la peau. Ceci fait, sans faire rouler le cadre ni déplacer le chariot qui supporte ampoule et compresseur, on *soulève* le système à 2-3 centimètres au-dessus de la peau. On intercale alors entre le bord du cylindre et les tissus une couche de *ouate hydrophile* ou, faute de ouate, une serviette en linge-éponge pliée en huit. On laisse alors *redescendre* le cylindre que son poids applique sur les tissus de façon lente et progressive. La paroi abdominale se défend d'abord, mais sa résistance est bientôt vaincue par cette pression rendue plus supportable encore par le linge-tampon. Le classique ballon compresseur en caoutchouc se trouve supprimé; dès lors, plus de ces ballons qui glissent ou qui éclatent au moment où l'on opère et qui obligent à tout recommencer. Lorsque le malade trouve que la compression commence à devenir énergique, on l'arrête en fixant le chariot du cadre de Béclère à l'aide d'une petite presse à vis P, qui serre l'un des montants (*fig.* 6).

On a dès lors un rein *immobilisé*, une paroi abdominale *déprimée* et *fixée*. Pour calculer le temps de pose, il reste à connaître l'*épaisseur* des tissus à traverser. On la *mesure* en prenant la distance entre le

bord du cylindre compresseur et la plaque, au moyen d'un mètre à ruban.

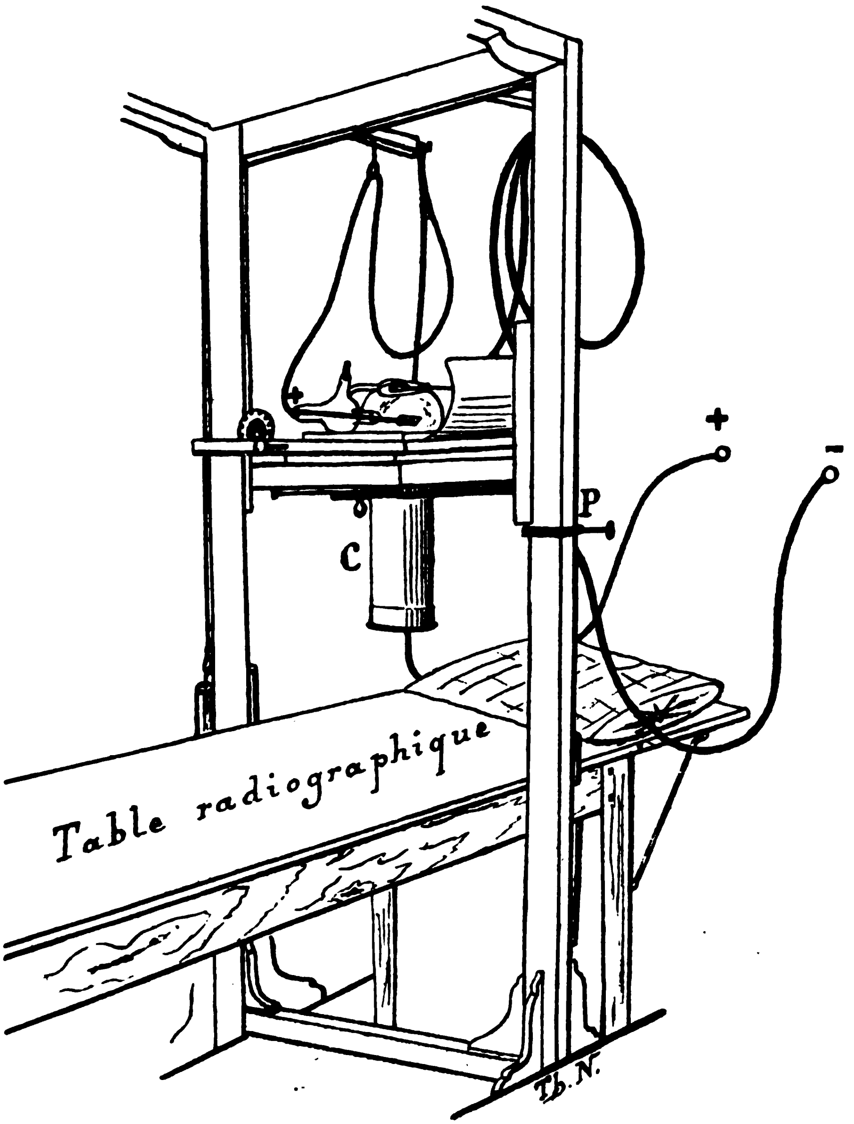


Fig. 6.

Cadre de Béclère armé pour la radiographie des voies urinaires.

f) Calcul du temps de pose. — La pose est variable avec l'épaisseur du sujet, mais une série de déterminations nous a permis de donner à

ce sujet des règles précises. Dans les conditions techniques que nous avons décrites au début de cette étude et avec l'interrupteur modèle A, la pose est de 60 secondes par 35 *millimètres* de tissus à traverser; avec l'interrupteur modèle B, la pose est de 60 secondes par 40 *millimètres* de tissus. Pour 21 centimètres d'épaisseur, la pose sera donc de 6 minutes dans le premier cas et de 5 minutes 15 secondes dans le second.

Comme trois épreuves sont nécessaires pour explorer les voies urinaires d'un côté, c'est donc *une vingtaine* de minutes *au total* de pose et d'immobilisation, toutes choses très supportables en une seule séance, même pour un sujet souffrant et craintif.

Nous partageons absolument sur la question de la pose l'avis du maître de la radiologie allemande, Albers Schönberg. Il recommande, dans sa *Röntgentechnik*, de ne pas dépasser quelques minutes d'exposition (il indique même *trois* minutes comme un *maximum* avec des rayons de pénétration 5 du radiochromomètre de Benoist-Walter). Si nous avons choisi une pose légèrement plus longue, c'est pour obtenir de meilleurs détails avec des rayons un peu moins pénétrants.

En outre de la perte énorme de temps qui résulte de trois épreuves posées 25 à 30 minutes chacune, pense-t-on qu'il soit agréable pour un malade de rester immobile les jambes relevées, couché sur une table rigide, pendant 75 à 90 minutes? Est-il, de plus, inoffensif de soumettre quelqu'un à des irradiations aussi longues dont la durée est doublée encore si l'on a à examiner l'autre côté? Au moment où l'on signale tous les jours quelque méfait nouveau des rayons (action sur le sang, sur les organes lymphatiques, les organes internes), il est important d'opérer vite, aussi vite que le permet l'obtention d'un bon cliché. Or, la technique que nous venons d'exposer permet d'obtenir dans ce temps *très court* que nous avons indiqué des clichés fouillés, détaillés, d'autant plus nets qu'en un temps réduit le malade a moins de chance de se déplacer.

g) Développement. — On ne confiera *à personne* cette opération, un radiographe habile devant, comme l'artiste photographe, ne juger de son œuvre qu'après l'avoir achevée *lui-même*.

Le révélateur sera le *diamidophénol*. L'avantage de ce révélateur est d'être toujours comparable à lui-même, puisqu'on le prépare *au moment de s'en servir*. La composition du bain est la suivante :

Chlorhydrate de diamidophénol...	0 gr. 60
Sulfite de soude *anhydre*..........	3 gr. »
Eau ....,	100 gr. »

On dissout d'abord le sulfite de soude anhydre en remuant, puis on ajoute le diamidophénol. Nous avons augmenté un peu la quantité de diamidophénol recommandée par MM. Lumière, afin d'augmenter les contrastes sans nuire cependant aux détails. Une bonne précaution est d'employer de l'*eau très fraîche*, 12 à 15 degrés environ, pour préparer le bain.

On préparera 500 cent. cubes de révélateur *neuf* pour développer, dans de bonnes conditions, les trois épreuves 24 × 30 nécessaires pour l'examen complet du rein droit ou du rein gauche avec son canal excréteur.

Le développement sera prolongé pendant 20 à 25 minutes pour faire rendre à la plaque tout ce qu'elle peut donner. On n'éclairera la lampe rouge que *le plus rarement possible;* la plupart des verres de lanternes n'étant pas suffisamment inactiniques, la plaque se voilerait.

h) Lavages et fixage. — La plaque sera lavée 5 minutes au sortir du révélateur, puis fixée pendant 30 minutes dans le bain suivant :

Eau	1000 cc.
Hyposulfite de soude............	300 gr.
Bisulfite de soude commercial....	60 gr.

On évitera les vieux bains qui causent fréquemment des taches. Le dernier lavage à l'eau courante durera 6 à 8 heures pour assurer la parfaite conservation du cliché.

i) Séchage. — On se gardera d'employer des *séchages hâtifs* à l'alcool ou au formol, quoiqu'ils soient souvent recommandés. Je les ai vus fréquemment produire des *taches* que l'on pourrait confondre avec des calculs, si l'on n'était pas prévenu. Le meilleur séchage est celui qui se fait sur le traditionnel chevalet dans une pièce *sèche* et *bien aérée.* On évitera le voisinage d'une cuisine, les vapeurs humides et grasses qui s'en échappent étant très nuisibles pour la couche de gélatino-bromure.

j) Renforcement. — Dans le cas de très petits calculs, il est quelquefois avantageux de *renforcer* le cliché primitif. On laissera de côté le renforçateur au bichlorure de mercure et à l'ammoniaque, qui a le grave défaut de remplacer le grain fin de l'argent qui donne l'image sur la plaque, par un grain beaucoup plus grossier. On perd plus ainsi en détails qu'on ne gagne en intensité. Enfin, ce renforçateur est trop brutal pour des radiographies délicates.

Le renforçateur de choix est le renforçateur en *un seul bain* à l'iodure mercurique, dont la composition est la suivante :

Eau	100 cc.
Sulfite de soude anhydre..........	10 gr.
Iodure mercurique................	1 gr.

On dissoudra les produits dans l'ordre ci-dessus, et quand on n'apercevra plus aucune parcelle rouge d'iodure, on immergera le négatif, de préférence après séchage. Dans ce bain, le grain de l'image n'est pas modifié de façon sensible, l'intensité monte lentement et on peut suivre *en plein jour* le travail. Lorsque le renforcement a atteint le degré voulu, on arrête l'opération, on lave le cliché 5 minutes à l'eau

courante, puis on le plonge 8 à 10 minutes dans le révélateur normal au diamidophénol préparé comme plus haut. On *évite* ainsi un *jaunissement* ultérieur du cliché.

On termine l'opération par un lavage d'*une heure* à l'eau courante et par le séchage à l'air libre.

k) *Examen du cliché.* — Le cliché est prêt; reste à l'examiner et à l'interpréter. On ne saurait se contenter d'un examen à bout de bras devant une lampe ou devant une fenêtre : ce serait un bon moyen pour ne point profiter de tous les détails qu'une technique parfaite a donnés.

L'examen doit être fait dans une chambre obscure, à l'aide d'un *négativoscope* éclairé à la lumière électrique. Le verre dépoli de ces appareils sera avantageusement remplacé par du *verre opale* qui donne une plage lumineuse d'un blanc laiteux, incomparable pour de semblables examens.

Les bords du cliché seront entourés d'un *cadre opaque* pour que l'œil ne reçoive pas de lumière parasite.

Enfin, le *maximum de visibilité* des détails sera atteint, non pas quand le cliché sera en contact avec le verre opale, mais quand il *en sera distant* de 8 à 10 centimètres. L'œil de l'observateur accommodant en effet pour la plaque, le fond lumineux placé à quelque distance en arrière ne sera plus au point sur la rétine, semblera plus diffus et par conséquent plus uniformément éclairé.

l) *Interprétation du cliché.* — Une radiographie obtenue par le procédé que nous venons d'indiquer fixera d'une façon très sûre :

1° Sur le *nombre* des calculs;

2° Sur leur *situation*.

Il pourra aussi fixer *très approximativement* sur leur poids, mais ceci est un détail dont le chirurgien n'a pas à se préoccuper. Il faut un concours bien grand de circonstances favorables pour pouvoir déterminer d'avance le poids d'un calcul dont la densité peut varier de 0,9 à 2 et dont une projection sur un plan permet seule d'apprécier le volume.

Le chirurgien, parfaitement renseigné par le radiographe, doit chercher à enlever *tous les calculs* indiqués sur le cliché. Un calcul oublié sera de la « graine de calculs » pour plus tard. Faut-il aller jusqu'à dire que le radiographe doive assister l'opérateur?

A notre avis, cette présence n'est pas nécessaire. Chaque cliché étant livré avec un *rapport explicatif* précis et détaillé, le chirurgien est parfaitement fixé sur le nombre et la situation des calculs à extraire avant même de commencer l'opération.

Son travail est facilité par l'interprétation du radiographe.

La situation de l'ombre du calcul permet de se faire une idée de sa *situation dans le rein.* Une ombre voisine de la colonne vertébrale indiquera très probablement un calcul logé dans le bassinet (pourvu du moins qu'il n'y ait pas d'ectopie). Une ombre distante de la colonne vertébrale et de dimensions plus réduites, fera présumer un calcul plus avant situé dans l'organe (calice, parenchyme). Lorsque le calcul sera

unique et *très petit*, il ne faudra *pas songer à l'extraire* et différer l'opération. On risquerait d'aller inutilement à sa recherche.

Dans les cas heureux, lorsque le rein aura laissé sa trace sur le cliché, on pourra juger de ses dimensions. On pourra confirmer un diagnostic hésitant d'*hydronéphrose*, par exemple, en voyant le rein éloigné de la colonne vertébrale et l'intervalle entre le rein et la colonne moins visible (*fig.* 3, IV), en même temps que les apophyses transverses des vertèbres lombaires s'estompent et même disparaissent. Un *rein kystique* laissera une trace pommelée avec zones à contours cycliques claires, entourées de bandes plus foncées. Une *tumeur du rein* pourra assez souvent être affirmée de cette façon.

Enfin, il sera prudent de procéder non seulement à l'examen des voies urinaires du côté malade, mais aussi à l'*examen de l'autre côté*. Le procédé que nous venons de décrire permet, à la rigueur, de faire les six clichés nécessités par cette opération complète en une seule séance. En effet, pour une épaisseur de tissus de 24 centimètres, la pose totale sera de 36 minutes, rendue très supportable par le repos que pourra prendre le malade entre deux clichés successifs.

Tel est l'exposé de la méthode qui nous a paru *la plus pratique* et *la plus sûre*. Nous n'avons eu, en la faisant connaître, l'intention de critiquer personne ni de condamner aucun procédé. Un artiste tirera toujours un excellent parti même d'instruments défectueux ou imparfaits. Mais la maîtrise ne s'acquiert qu'avec une longue pratique, et c'est pour éviter à d'autres les tâtonnements, les ennuis et les déboires que nous avons tenu à fixer la marche à suivre pour atteindre *certainement* le but.

INSTRUMENT NOUVEAU

RADIOSCLÉROMÈTRE

De M. P. VILLARD.

Le *Radiosclèromètre* de M. P. Villard est un appareil destiné à indiquer à chaque instant par une *lecture directe* sur un cadran la valeur du pouvoir pénétrant des rayons X.

En principe, cet appareil est constitué par un condensateur double à armature centrale commune qui sert de récepteur au rayonnement. L'armature centrale qui sert de *filtre* aux rayons X communique avec l'aiguille d'un électromètre dont les quadrants communiquent avec les deux armatures du condensateur et avec une source à potentiel fixe.

Si on envoie normalement dans le condensateur du côté de la première armature, un faisceau de rayons X, l'aiguille prendra une position d'équilibre exactement déterminée par le rapport des intensités d'ionisation produites de chaque côté de l'armature centrale; autrement dit par le rapport de la quantité de rayons qui a passé au travers du filtre, à la quantité totale de rayons admise. Ce rapport ne dépend que du degré de pénétration du rayonnement étudié.

L'indication donnée par cet appareil ne dépend en aucune façon de l'intensité des rayons ou de leur quantité. Si par exemple on le met en présence d'une ampoule maintenue à un degré de vide constant, la position de l'aiguille indicatrice restera fixe quand on fera varier l'éloignement de l'ampoule; elle ne dépendra pas non plus du temps pendant lequel fonctionnera cette ampoule, c'est-à-dire de la quantité de rayons reçus.

Il importe aussi de remarquer que la lecture ainsi faite est tout à fait indépendante de la nature de l'appareil actionnant le tube de Crookes (bobine avec interrupteur, transformateur à haut voltage, machine statique, etc.), ainsi que de la nature de l'anticathode qui, à voltage égal, donne des degrés de dureté différente (Benoist) et de l'épaisseur variable du verre de l'ampoule.

On mesure alors la dureté des rayons X en dehors de l'ampoule dans les conditions mêmes de leur emploi.

Si on intercale une feuille d'aluminium, un cahier de papier, etc., entre le tube et le radioscléromètre, la filtration de rayon est traduite par le déplacement de l'aiguille.

L'appareil fonctionne avec le radium : l'équilibre est seulement plus

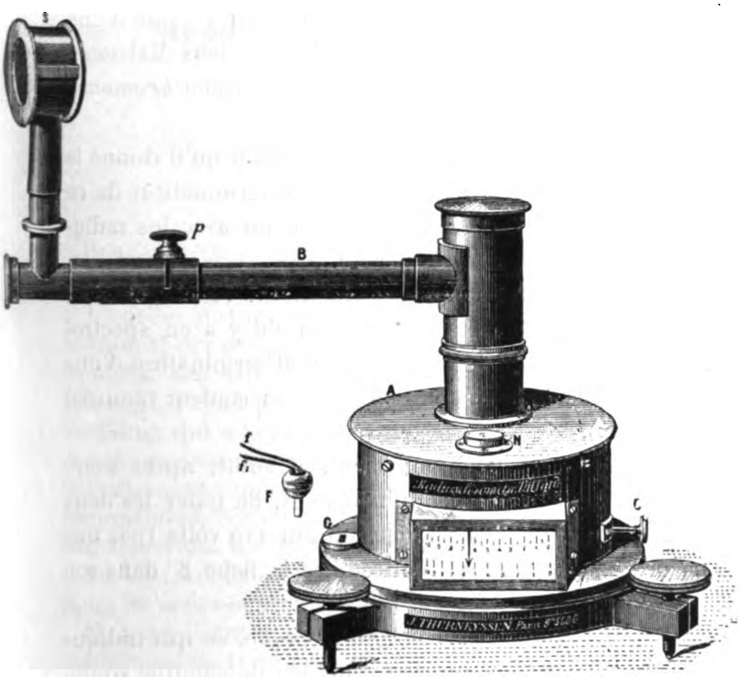


FIG. 1.
Le radioscléromètre de Villard (vue perspective).

long à s'établir. En opérant avec un échantillon de faible puissance, placé sur la boîte du radioscléromètre, on obtient d'abord l'indication 1 (en degré Benoist) correspondant aux rayons β ; ensuite, une lame d'aluminium les arrête et l'aiguille montant très lentement se fixe environ à la division 10 (rayons γ). L'instrument permettra d'entreprendre facilement l'étude des divers filtres et de mesurer leurs effets, en particulier de la peau sous épaisseur variable, ce qui présente un intérêt pratique considérable.

L'appareil se compose d'un électromètre spécial A surmonté d'une

tubulure T qui, par l'intermédiaire d'un bras B, porte la boîte sclérométrique S. Cette boîte en plomb est mobile autour de son axe (placé verticalement sur la figure). Cet axe peut lui-même tourner autour du bras horizontal B. Un troisième mouvement de rotation autour de la tubulure T permet finalement à la boîte S de prendre toutes les orientations et de se présenter toujours à peu près normalement à la direction générale des rayons X.

La lecture se fait sur un cadran éclairé par l'intérieur à l'aide d'une lampe spéciale de faible intensité lumineuse et portant deux divisions, l'une en *parties égales de* 0 à 100, l'autre en *degrés radiochromométriques Benoist*.

Ce qui fait l'avantage de cet appareil, c'est d'abord qu'il donne le degré de dureté par une lecture directe, et que la détermination de ce degré se fait avec une précision impossible à obtenir avec les radiochromomètres qui ne donnent que des paliers.

Il y a entre les indications du nouvel appareil de M. Villard et celles du radiochromomètre usuel la même différence qu'il y a en spectroscopie entre l'énoncé d'une longueur d'onde et la détermination d'une région du spectre par la simple dénomination de sa couleur (Journal *le Radium*, juillet 1907).

Pour mettre l'appareil en fonctionnement, il suffit, après s'être assuré de son horizontalité au moyen du niveau N, de relier les deux fils ff, qui partent de la fiche F au secteur continu 110 volts (par une prise de lampe ordinaire p. ex.) et d'introduire la fiche F dans son logement G.

La lampe intérieure s'allume et le cadran s'illumine, ce qui indique de suite que les plateaux de l'électromètre sont bien au potentiel voulu.

Il suffit ensuite d'orienter la boîte sclérométrique S normalement à la direction moyenne des rayons, comme il est dit plus haut, et de se placer à une distance de 30 à 50 centimètres; l'aiguille se met en marche pour s'arrêter au degré de l'ampoule.

Cette distance n'est qu'une distance moyenne; il est inutile de rapprocher le tube davantage, afin de recevoir un faisceau suffisamment bien défini. Mais la distance n'influe que sur la rapidité de mise en équilibre de l'appareil dont l'indication finale sera toujours la même, toutes choses égales d'ailleurs.

Pour le transport, l'aiguille de l'électromètre est immobilisée par une pince spéciale commandée par le bouton moleté C avant de mettre l'appareil en expérience; il suffit de tourner le bouton dans le sens des aiguilles d'une montre pour libérer le mouvement.

REVUE DE LA PRESSE

Applications indirectes de l'Électricité

RADIOTHÉRAPIE

IMMELMANN. — **Traitement de la bronchite chronique et de l'asthme bronchique par les rayons Röntgen.**

L'auteur distingue une bronchite asthmatique et une maladie qui se traduit par des accès d'asthme aigu, le malade n'ayant pas d'autres troubles. Les deux formes réagissent favorablement aux rayons de Röntgen. Les phénomènes disparaissent souvent après deux séances. Schilling, qui a le premier employé cette méthode, admet une action des rayons sur les cellules muqueuses. D'après l'opinion de l'auteur, le traitement supprime à la fois les troubles sécrétoires et les troubles respiratoires, car les cellules sont obligées de rejeter plus rapidement leur sécrétion. Il existe aussi une relation avec les cellules éosinophiles et les cristaux de Charcot-Leyden qu'on rencontre dans les deux affections, et celles-ci sont favorablement influencées par les rayons X.

M. Lévy-Dorn a également observé des cas d'asthme traités par la radiothérapie. Dans un certain nombre de cas, le traitement a échoué. Mais il est très difficile de savoir si, dans les cas où le traitement réussit, le résultat n'est pas seulement subjectif. L'auteur a obtenu des résultats très frappants, car des enfants qui avaient quitté l'école ont été rétablis en quelques jours. Il ne croit pas qu'il y ait une action suggestive, mais, même dans ce cas, le traitement mérite d'être pris en considération par ses résultats. — (*La Méd. moderne*, 26 fév. 1908.)

DE CRAENE. — **Leucémie myélogène, traitée par la radiothérapie.**

L'auteur présente un malade âgé de trente-trois ans, entré dans le service de M. Stiénon en juillet dernier afin d'être soumis à la radiothérapie, le diagnostic de leucémie ayant été fait à Charleroi, après examen du sang.

A son entrée, le malade présentait une splénomégalie considérable: la rate dépassait à droite l'ombilic et descendait dans la fosse iliaque.

L'examen du sang décelait une leucémie myélogène typique.

Le malade fut alors soumis au traitement radiothérapique seul à raison de deux séances par semaine pendant plusieurs mois, puis d'une séance, l'irradiation ne portant que sur la rate.

Sous l'influence de ce traitement, tous les symptômes se sont amendés. La rate a diminué de volume dans des proportions considérables : elle est encore palpable, mais ne dépasse plus de deux travers de doigt le rebord des fausses côtes gauches.

Le poids de cet homme, qui était de 61 kilog. 700 le 22 juillet 1907, s'élève à présent à 69 kilog. 500. Son état général est excellent.

Quant à la composition du sang, elle s'est modifiée de la manière suivante :

Le taux de l'hémoglobine, de 45 0/0 à l'entrée, est à présent de 85 0/0 (app. de Fleischl-Miescher). Le nombre des globules rouges s'est élevé de 4 500 000 à 6 000 000 environ; celui des globules blancs est tombé de 400 000 à 14 000.

La formule leucocytaire s'est également modifiée; cependant les formes anormales, tout en diminuant de nombre, n'ont pas complètement disparu.

Dans la plupart des cas de leucémie myéloïde traités par la radiothérapie, il y a guérison clinique, mais non guérison hématologique complète.

Il est à remarquer dans le cas présenté que seule l'action des rayons X a été mise en œuvre. — (*La Policlinique*, 15 févr. 1908.)

L'Imprimeur-Gérant : G. Gounouilhou.

Bordeaux. — Impr. G. Gounouilhou, rue Guiraude, 9-11.

16e ANNÉE. N° 235 10 avril 1908.

ARCHIVES D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE

EXPÉRIMENTALES ET CLINIQUES

FONDATEUR : J. BERGONIÉ.

INFORMATIONS

Premier Congrès annuel des médecins de langue française s'occupant de physiothérapie. — PROGRAMME : *Mercredi 22 avril.* — Ouverture du Congrès. Question à l'ordre du jour : *Les agents physiques dans le diagnostic et le traitement des traumatismes articulaires et osseux.*

Rapporteurs : MM. Belot (radiographie), Dagron (massage), Laquerrière (électrothérapie), de Munter (mécanothérapie), Durey (méthode de Bier), Pariset (hydrothérapie).

Discussion des rapports et communications sur le même sujet.

Jeudi 23 (matin). — Communications diverses.

Jeudi (soir). — Question à l'ordre du jour : *Les agents physiques dans le diagnostic et le traitement des névrites et névralgies.*

Rapporteurs : MM. Albert Weil (photothérapie), Dausset (thermo-aérothérapie), Haret (radiothérapie), Faure Beaulieu et Barcat (radiumthérapie), Kouindji (massage et rééducation), Lagrange (mécanothérapie), Libotte (hydrothérapie), Zimmern et Delherm (électrothérapie).

Discussion des rapports et communications sur le même sujet.

Exposition rétrospective des applications de l'électricité à Marseille. — A l'Exposition internationale d'électricité sera jointe une exposition rétrospective des applications de l'électricité, et c'est M. E. Sartiaux qui a accepté la présidence du Comité chargé de centraliser les appareils. M. E. Sartiaux avait déjà organisé en 1900 une exposition semblable et l'on sait avec quel succès! Nous sommes sûrs que l'Exposition de Marseille aura le même.

Voici la composition du Comité de l'Exposition rétrospective :

Président : M. E. Sartiaux, ingénieur électricien, vice-président de la Commission B du Comité général de propagande.

Vice-Présidents : MM. Blondel, ingénieur des ponts et chaussées; Fabry, professeur à la Faculté des sciences de Marseille; Janet, directeur de l'École supérieure d'électricité.

Membres : MM. Armagnat, rédacteur en chef de l'*Industrie électrique;* Barbillion, professeur à la Faculté des sciences de Grenoble; H. Becquerel, membre de l'Institut, professeur au Muséum et à l'École polytechnique, ingénieur en chef des ponts et chaussées; Blondin, directeur de la *Revue électrique;* Dalemond, directeur de l'*Éclairage électrique;* Gall, administrateur de la Société d'électrochimie; Guillebot de Nerville, ingénieur; Milde, ingénieur-constructeur électricien; Montpellier, directeur de l'*Électricien;* Monnier, professeur à l'École centrale; Renault, docteur; Turpain, professeur à la Faculté des sciences de Poitiers; Violle, membre de l'Institut, professeur au Conservatoire des Arts et Métiers; Guyot, ingénieur des ponts et chaussées, chargé du service des phares à Marseille; Swingebauw, professeur à la Faculté des sciences à Lille.

Secrétaire : M. Aliamet, inspecteur, chef du Laboratoire électrotechnique au chemin de fer du Nord.

Parmi les objets déjà promis à cette exposition, on peut compter qu'on y verra une collection complète de types anciens de lampes à incandescence, types rassemblés par M. E. Sartiaux. M. Barbillion y adressera une intéressante collection de parafoudres et M. Cordier, commissaire général, y réunira les isolateurs pour très haute tension.

LE RADIUM

DANS

LE TRAITEMENT DES NÉVRALGIES ET DES NÉVRITES

Par les Drs BARCAT et André DELAMARRE.

Si le traitement des dermatoses et des néoplasmes superficiels a donné lieu déjà à de nombreuses observations qui ont démontré à ce point de vue la valeur thérapeutique du radium, il n'en a pas encore été de même pour les affections du système nerveux et en particulier pour les névralgies et les névrites qui sont à l'ordre du jour de ce Congrès.

Toutefois il existe un certain nombre de faits qui font bien présager de l'avenir réservé dans ce domaine à ce nouvel agent de physiothérapie, et c'est l'état actuel de la radiumthérapie envisagée à ce point de vue spécial que nous nous efforcerons d'exposer.

Mais avant d'aborder l'étude des faits cliniques, nous devons dire un mot des recherches de laboratoire qui ont été faites en vue d'étudier l'action du radium sur le système nerveux et qui pourraient nous aider à en comprendre les effets.

ACTION PHYSIOLOGIQUE DU RADIUM SUR LE SYSTÈME NERVEUX.

Parmi ces recherches, que nous ne pouvons exposer en détail sans sortir du cadre de notre travail, la plupart, ne portant à la vérité que sur le système nerveux central, peuvent cependant nous intéresser à un point de vue général. Elles montrent que :

1° Le système nerveux est particulièrement sensible au rayonnement du radium, car lorsque l'on y soumet l'organisme entier d'un petit animal, c'est par des phénomènes nerveux (paralysies et convulsions) que se traduit surtout cette action. (Expériences de Danysz sur des souris. *C. R. Acad. des Sciences*, fév. 1903. — Expériences analogues de Heineke, London, Boden, Apolant, Obersteiner.)

2° Ces phénomènes (paralysies et convulsions) sont plus précoces si l'application du radium a été localisée aux centres nerveux.

3° Ils correspondent à des lésions anatomiques qui varient avec l'âge des animaux, suivant que le système nerveux est mal protégé par un squelette encore cartilagineux et par suite perméable à tous les rayons, même peu pénétrants, ou bien qu'au contraire il est défendu par une ossification complète, ne laissant passer que les rayons pénétrants. Chez les animaux jeunes la mort survient rapidement, et on trouve au niveau des centres nerveux de la congestion et des hémorragies. Par contre, chez les adultes, la mort est lente et l'on constate soit l'absence de toute altération appréciable (Danysz), ce qui semble prouver alors une action purement dynamique du radium, soit dans d'autres cas des lésions atrophiques (London, atrophie de la moelle).

D'autres faits malheureusement peu nombreux portent sur les modifications des nerfs périphériques. Ils prouvent que des lésions de névrite peuvent être engendrées par le rayonnement très prolongé du radium (névrite optique et rétinite chez un lapin exposé pendant trois mois à l'action de bromure de radium pur — et à une distance de 33 centimètres — London). Ils montrent aussi que de faibles doses (rayonnement 100 000 de 30 minutes à 3 heures) appliquées sur le trajet d'un nerf peuvent déterminer l'anesthésie et l'analgésie complète dans la zone de distribution sous-jacente au point d'application. (Expériences de Beck sur le sciatique des lapins : sur 13 essais, 8 positifs — 1905.)

Que déduire de ces faits, dans la plupart desquels le radium a été employé à doses massives et non thérapeutiques? Nous ne devrons en retenir qu'une notion intéressante : c'est la sensibilité toute spéciale du système nerveux au radium. C'est aussi l'action congestive des rayons peu pénétrants (jeunes animaux), s'opposant à l'action plutôt dynamique des rayons pénétrants (animaux adultes). Il serait plus intéressant, à la vérité, de savoir ce qui se passe lorsqu'on emploie le radium à doses thérapeutiques : son action est-elle purement dynamique, ou bien produit-il des modifications anatomiques? Cette question n'est pas résolue et appelle des recherches précises. Nous croyons cependant devoir mentionner qu'au cours des études faites par M. H. Dominici avec l'un de nous sur l'action du radium sur le tissu conjonctivo-vasculaire, il a été constaté sur les filets nerveux du derme et de l'hypoderme une modification consistant surtout en l'hypertrophie des noyaux des cellules conjonctives de la gaine lamelleuse. Mais n'insistons pas sur ces faits, qui demandent à être complétés ou confirmés, et envisageons maintenant la question au point de vue clinique.

Faits cliniques.

Nous pensons qu'il n'y a pas lieu de limiter notre étude à la névralgie pure, *sine materia*, ou à la névrite idiopathique, mais que nous devons aussi parler de ces affections quand elles sont secondaires

à des lésions néoplasiques ou inflammatoires, ou d'origine centrale.

Faisons d'abord observer que dans la plupart des cas de néoplasmes traités par le radium, les auteurs notent l'atténuation et même la disparition des douleurs.

M. Foveau de Courmelles signale l'action calmante du radium au Congrès de Berne (1902) et à la Société d'odontologie (1903).

M. A. Darier (1903) fait remarquer ces mêmes effets analgésiques dans un cas d'épithélioma térébrant de l'orbite et dans plusieurs autres cas (irido-cyclite, iritis suraiguë, goutte, cystite, panaris). En 1904, il communique ces faits à l'Académie de médecine et y ajoute deux observations : l'une d'une névralgie orbitaire ayant résisté six mois à tout traitement et qui fut guérie par des applications de faibles échantillons de radium (activités variant de 1 000 à 7 000; durée des séances variant de deux à six heures par jour). L'autre concernant une paralysie faciale récente qui fut guérie du jour au lendemain.

M. le Prof. Raymond, qui fut son rapporteur, contesta la constance de l'efficacité du radium et cita plusieurs cas de névralgies faciales, occipitales ou intercostales rebelles qu'il avait traitées par le radium avec M. Zimmern sans autre résultat qu'une légère sédation obtenue dans un seul cas, après les deux premières applications. Quant au cas de paralysie faciale de M. Darier, et dans lequel on n'avait pas constaté la réaction de dégénérescence, il attribua sa guérison soit à une heureuse coïncidence, soit à la suggestion.

M. Foveau de Courmelles au Congrès de Pau (1904) publie un cas de névralgie faciale ayant résisté à l'élongation et à la section, et qui fut guérie en quatre jours après applications quotidiennes d'une poudre radifère d'activité très faible (250).

En juillet 1904, MM. Raymond et Zimmern rapportent à l'Académie de médecine plusieurs cas de névrites ou névralgies traitées par des applications de cinq à vingt-cinq minutes d'un fort échantillon de radium consistant en 7 centigrammes de bromure de radium pur contenu dans une ampoule de verre. Ces cas se divisaient en résultats négatifs et résultats positifs. Les cas négatifs comprenaient des troubles fonctionnels sans lésions organiques, ainsi qu'une paralysie faciale grave avec réaction de dégénérescence et une névralgie faciale rebelle depuis huit ans à tout traitement, même électrique. La catégorie des faits positifs consistait en la disparition des douleurs en ceinture des crises gastralgiques et des douleurs fulgurantes chez quatre tabétiques pour lesquels des applications le plus souvent très courtes, faites au niveau des points les plus douloureux et au nombre de une à deux, suffirent à amener une sédation sinon définitive, du moins durable. La suggestion, disent MM. Raymond et Zimmern, n'y fut pour rien, car pour l'éliminer, un tube de verre sans radium fut appliqué dans les mêmes conditions et sans résultat. Il est à noter que les malades ainsi traités présentèrent de la radiumdermite aux points d'application.

M. Foveau de Courmelles dit avoir depuis obtenu trois succès analogues chez des tabétiques.

Rehns (Société de biologie, juillet 1904) déclare n'avoir eu que des insuccès lorsqu'il voulut modifier la sensibilité dans des cas pathologiques. Il cite cependant un cas d'anesthésie tabétique dans lequel la sensibilité tégumentaire fut ramenée par des applications de deux à quinze minutes d'un échantillon de 10 milligrammes de bromure de radium pur. Un succès analogue fut obtenu par lui dans un cas de névrite lépreuse.

En octobre 1906, M. Wickham (*Annales de dermatologie*) a publié une série de faits, parmi lesquels plusieurs névralgies et névrites. Après avoir cité deux cas où l'analgésie ne fut pas obtenue, l'auteur signale un cas de crise douloureuse de gastrite subaiguë et deux cas de sciatique chronique pour lesquels les résultats furent « fort encourageants ». Dans le même travail, M. Wickham parle d'un cas de zona de la région cervicale dans lequel l'analgésie s'est faite presque complète dès une première séance de dix minutes répétées en six places différentes. Il y eut à plusieurs reprises un retour des douleurs quarante-huit heures après chaque séance, mais une nouvelle application amena chaque fois la même analgésie, qui devint définitive après huit séances. Pour la plupart de ces cas, M. Wickham a utilisé l'appareil dont s'était autrefois servi Soupault pour ses recherches sur la radiumthérapie du rhumatisme articulaire. Cet appareil, muni d'un écran d'aluminium de 1/10 de millimètre d'épaisseur, renfermait 5 centigrammes de bromure de radium d'activité 500 000 et donnant un rayonnement extérieur de 48,000 dont :

$$\alpha = 0$$
$$\beta = 89\ \%$$
$$\gamma = 11\ \%$$

Les applications furent d'une durée inférieure à quinze minutes et, même répétées à la même place plusieurs jours de suite, ne donnèrent aucune réaction à la peau.

M. H. Dominici a bien voulu nous communiquer plusieurs cas inédits sur l'action analgésique du radium. Nous les relatons sommairement. Ce sont :

1° Cinq cas de cystite tuberculeuse étudiés dans le service du Dr Albarran en collaboration avec le Dr Ertzbischoff; trois malades présentèrent une sédation nette qui persista pendant plusieurs semaines; chez un autre, le résultat fut douteux; le cinquième, qui présentait en outre de la polyurie, ne fut nullement amélioré. Cette série de malades fut traitée au moyen de deux appareils à vernis, munis d'un écran de plomb de 1 millimètre d'épaisseur et de vingt feuilles de papier superposées. Le premier comprenait 20 centigrammes de sulfate de radium, d'activité 500 000. Le deuxième était composé de 10 centigrammes de sulfate de radium, d'activité 500 000. Ces

appareils ainsi engainés fournissaient un rayonnement essentiellement de type γ (1).

2° Deux cas de névralgie intercostale *a frigore* qui guérit par trois applications de cinq minutes sans écrans de l'appareil 500 000–20 centigrammes, déjà mentionné.

3° Quatre cas de névralgie sciatique de type rhumatismal.

Parmi ces cas, deux négatifs furent traités par des applications répétées et courtes des deux appareils ci-dessus décrits et sans écrans.

Les deux autres, qui guérirent en l'espace de quelques jours, furent traités :

Le premier, par une toile à sel collé d'activité 1 000 et mesurant 9 centimètres sur 14 centimètres.

Le deuxième par trois à quatre applications, de une heure et demie à deux heures chacune, faites avec les deux mêmes appareils munis d'un écran de plomb de 1 millimètre d'épaisseur et de vingt feuilles de papier.

En Italie, M. Bongiovanni (2) a publié en 1907 quatre cas de névralgies et deux cas de paralysies faciales traitées avec succès par le radium (appareils à sels inclus dans du vernis). Dans ces deux paralysies faciales, la réaction de dégénérescence existait « partiellement »; l'un d'eux intéressait le nerf à la partie inférieure du canal de Fallope : un appareil de 2 centigrammes, d'activité 100 000, fut appliqué à une distance de 5 millimètres de la peau, en un point correspondant au trou stylo-mastoïdien; un autre appareil de 10 centigrammes, d'activité 500 000, fut posé à une distance de 5 centimètres de la peau; pendant huit jours on répéta les applications le long du trajet des branches nerveuses dans toute la moitié droite de la face; le sixième jour, commençait à reparaître l'excitation volontaire des muscles, bien qu'il manquât encore l'excitabilité électrique du nerf; le septième jour, l'excitation électrique était récupérée ainsi que la motilité volontaire.

Dans l'autre cas, répondant au tableau de la paralysie faciale *a frigore*, on appliqua l'appareil de 2 centigrammes d'activité 100 000 pendant deux heures, à la distance de 2 centimètres de la peau; douze autres séances semblables furent faites les jours suivants en déplaçant chaque fois l'appareil, de façon à recouvrir toute la moitié droite de la face; la motilité volontaire commença à reparaître dès la première séance et la guérison fut parfaite au quinzième jour.

Les quatre cas de névralgies sont : 1° une névralgie sus-orbitaire avec accès violents et fréquents, attribuée à l'anémie : elle fut traitée par l'appareil de 2 centigrammes d'activité 100 000, comme ci-dessus, le globe oculaire étant protégé par un diaphragme de plomb; après

(1) L'appareil 500 000-20 centigrammes, avait un rayonnement global sans écran de 300 000 se décomposant en α 10 0/0, β 75 à 80 0/0, γ 10 à 15 0/0. L'appareil 500 000-10 centigrammes a un rayonnement global sans écran de 480 000 se décomposant en α 10 0/0, β 87,5 0/0, γ 2,5 0/0.

(2) Ce résumé du travail de M. Bongiovanni a été fait d'après la traduction que nous devons à M. Faure-Beaulieu.

vingt-cinq minutes d'application, les douleurs disparurent aussitôt, ne laissant qu'une sensation d'endolorissement et de fourmillement; le lendemain, des accès de même intensité se reproduisirent, mais plus espacés; une deuxième application d'une demi-heure les fit disparaître, mais par suite de la persistance de l'hyperesthésie, et particulièrement aux points de Valleix, on fit trois autres applications d'une demi-heure chacune, et au cinquième jour tout trouble avait disparu définitivement.

Les deuxième et troisième cas, tout à fait analogues, guérirent, le premier en trois séances d'une demi-heure chacune, le second en neuf séances.

Le quatrième, dû à l'infection malarienne, était caractérisé par des accès quotidiens de névralgies sus-orbitaires précédés de grands frissons et suivis de sueurs abondantes. Cinq applications comme ci-dessus, d'une durée totale de trois heures, amenèrent une sédation marquée dès la première séance et la disparition des accès dès le septième jour. Notons qu'aucun de ces cas ne présenta de radiumdermite.

Tels sont les faits qui, à notre connaissance, ont été publiés sur ce sujet tant en France qu'à l'étranger.

Ils nous suggèrent quelques réflexions que nous voudrions exposer avant de conclure.

Remarques.

Nous devons faire observer que la plupart des observations manquent de la précision suffisante : on n'indique souvent ni la superficie des appareils employés, ni leur rayonnement utile, ni la composition en α, β et γ de ce rayonnement.

Toutefois, nous pouvons dire que les appareils en question consistant en sels de radium enfermés dans des récipients de verre ou de métal, ou inclus dans du vernis, n'émettaient pour la plupart ni α ni β mous, rayons qu'arrêtent entièrement les écrans de faible épaisseur (1). C'était là une circonstance heureuse, car on sait que ces rayons peu pénétrants sont les plus altérants pour les téguments; mais ces appareils laissaient passer avec les γ, qui semblent à la fois les plus puissants au point de vue dynamique et analgésique et les moins altérants pour les tissus, les β durs qui ne sauraient non plus être appliqués sur la peau trop longtemps sans déterminer de dermite. En outre, aucune précaution n'était prise contre l'action également nocive des rayons secondaires (2) engendrés par le passage du rayonnement

(1) D'après M. Beaudoin, les α sont arrêtés par environ 4/100e de millimètre d'aluminium ou par 4 à 5 centimètres d'air, les β par 3 à 4 millimètres d'aluminium ou 5/10e à 6/10e de millimètre de plomb environ.

(2) Les rayons secondaires produits par la traversée du plomb par les rayons γ sont arrêtés par des corps de faible densité (feuilles de papier par exemple).

à travers la paroi de verre ou de métal des appareils, ou même, bien qu'en plus faible proportion, à travers le vernis.

A la vérité, M. Bongiovanni, en éloignant le radium des téguments, a pu éviter l'action irritante des α et des rayons secondaires : ce qui lui permit de faire agir un appareil puissant (10 centigrammes, 500 000) pendant une heure et sans altérer la peau. Mais dans des cas plus rebelles que les siens, il eût été, croyons-nous, arrêté par la radiumdermite, radiumdermite qui empêcha les autres expérimentateurs de proportionner l'application à la ténacité de l'affection.

D'autre part, dans son travail on ne voit pas que soient mentionnées d'une façon précise l'intensité non plus que la qualité du rayonnement utilisé. Il nous semble que jusqu'ici la technique la plus précise est celle que le Dr H. Dominici a préconisée [1]. Elle consiste, comme on l'a vu, dans la filtration du rayonnement par des écrans appropriés de façon à éliminer les α, les β (plomb laminé) et les rayons secondaires provenant du plomb (écrans à faible densité). Elle permet des applications très prolongées et nous paraît être la méthode de choix toutes les fois que l'on veut agir avec insistance et profondément tout en épargnant les téguments. C'est le cas des névralgies et névrites rebelles.

CONCLUSIONS

Les faits cliniques ne sont pas assez nombreux et la méthode n'est pas assez fixée pour que l'on puisse établir des conclusions fermes. Toutefois :

1° La valeur thérapeutique du radium comme agent analgésique dans les névralgies et les névrites est nettement prouvée par des faits positifs et dans lesquels on ne peut invoquer la suggestion (Raymond et Zimmern);

2° Cette action se montre actuellement inconstante;

3° Le radium a été efficace dans plusieurs cas de paralysie faciale, dont deux avec réaction partielle de dégénérescence (Bongiovanni);

4° Il est permis d'espérer que l'ensemble des résultats aurait été plus favorable avec une meilleure technique.

[1] Congrès de médecine, octobre 1907; *Bulletin général de thérapeutique*, février 1908; *Bulletin de la Société de dermatologie*, mars 1908.

PREMIER CONGRÈS FRANÇAIS DE PHYSIOTHÉRAPIE

(PAQUES 1908)

RÖNTGÉNOGRAPHIE ET RÖNTGÉNOSCOPIE

LES AGENTS PHYSIQUES DANS LE DIAGNOSTIC ET LE TRAITEMENT DES TRAUMATISMES ARTICULAIRES ET OSSEUX

Par le Dr J. BELOT,
Assistant de radiologie à l'hôpital Saint-Antoine.

De tous les agents physiques dont l'étude constitue l'objet de ce Congrès, seuls les rayons de Röntgen peuvent aider au diagnostic des traumatismes articulaires et osseux; parfois les renseignements qu'ils fournissent présentent un intérêt capital. Là, s'arrête leur rôle.

Jusqu'à présent, en effet, on n'utilise pas ces radiations pour le traitement de ces lésions. Tout au plus quelques essais thérapeutiques ont-ils été tentés sur des affections consécutives aux traumatismes articulaires et osseux : les résultats ne sont pas suffisamment probants pour être retenus.

1° **Principe.** — Un premier point sur lequel il est nécessaire d'attirer l'attention est le suivant: « La röntgénographie et la röntgénoscopie doivent-elles être considérées comme des éléments de diagnostic ou constituent-elles une méthode d'analyse *scientifique*, indépendante du diagnostic et destinées à le vérifier, voire même à le contrôler? »

Personne n'ignore la campagne menée depuis quelque temps par certaines personnalités dans le but de faire triompher cette seconde manière d'envisager la question. Je n'insisterai pas sur cette peu intéressante polémique; sous les grands mots d'enquête scientifique, d'équité, de contrôle, etc., se cache un intérêt personnel maladroitement dissimulé.

Le médecin qui examine un malade est libre d'utiliser toutes les ressources de son art pour établir un diagnostic et porter un pronostic.

L'exploration à l'aide des rayons X est un des nombreux procédés, journellement mis en œuvre, pour arriver à la découverte de la vérité. Les rayons de Röntgen, au même titre que l'auscultation, la percussion, la palpation, etc., constituent un des moyens d'investigation que nous utilisons au cours de nos examens. De la comparaison et de l'étude critique des divers renseignements ainsi obtenus, découle le diagnostic, œuvre de jugement.

Il s'ensuit que la radiographie et la radioscopie n'ont pas pour but de contrôler le diagnostic, de le confirmer ou de l'infirmer : les rayons X aident à l'établir et doivent entrer en ligne de compte au même titre que les autres procédés.

L'application de cette méthode d'investigation à l'étude des traumatismes articulaires et osseux est donc essentiellement du domaine médical. La radiographie, la radioscopie ne donnent pas le diagnostic tout fait. Elles ne peuvent permettre de le contrôler. Succédant à l'examen clinique, elles apportent au praticien des données nouvelles qui vont lui permettre plus de précision et de sûreté dans son diagnostic, moins d'hésitation dans sa thérapeutique.

2° **Examen röntgénologique.** — En présence d'un blessé, comment doit être pratiqué l'examen röntgénologique?

Le médecin röntgénologiste commence par examiner cliniquement le malade. Il s'enquiert des conditions dans lesquelles s'est produit le traumatisme et des circonstances qui l'ont accompagné. Puis il procède à l'étude clinique proprement dite, suivant avec précaution le membre lésé, recherchant les signes classiques des fractures et luxations; en un mot, il oublie un moment qu'il est röntgénologiste, pour ne se souvenir que de ses connaissances médicales.

Tous les renseignements ainsi acquis vont servir de jalons pour les recherches röntgénologiques.

Quel que soit le membre lésé, qu'il s'agisse d'une fracture ou d'une luxation, il me paraît nécessaire de faire précéder la röntgénographie d'un examen röntgénoscopique. Celui-ci se pratiquera à l'aide du châssis porte-ampoule de Béclère, si le malade peut se tenir debout. Quand le blessé ne peut rester dans la position verticale, on l'examine sur une table spéciale : il est couché sur une toile bien tendue au-dessous de laquelle se déplacent, commandés par le pied, l'ampoule et le diaphragme. J'ai fait construire par Gaiffe un dispositif universel qui permet toutes ces recherches.

L'ensemble du membre sera étudié de façon à localiser la ou les lésions osseuses. Le point intéressant sera examiné avec plus de précision, grâce au jeu du diaphragme-iris. L'ampoule, l'écran, le blessé, seront déplacés de façon à observer sous plusieurs incidences la région malade; on fera ainsi rapidement ce que j'ai appelé le *tour de la lésion*. On déterminera, d'une part, le point précis sur lequel doit porter

l'épreuve röntgénographique, et d'autre part la position qu'il faut donner au membre traumatisé pour obtenir les renseignements les plus nets. En même temps on verra si plusieurs épreuves en des positions différentes sont nécessaires. Dans les luxations, en particulier, l'examen röntgénoscopique sera des plus intéressants, car il nous révélera les positions successives qu'occupent les os lorsqu'on mobilise le membre malade. A ce point de vue, la röntgénoscopie présente un intérêt indiscutable.

Cette façon de procéder évitera ces immenses röntgénographies, pour la plupart œuvres de röntgénographes non médecins, sur lesquelles on ne peut saisir aucun détail, parce qu'elles manquent de netteté; une épreuve röntgénographique étant d'autant moins nette qu'elle est plus étendue. La röntgénographie sera limitée au point malade, précédemment déterminé par l'examen röntgénoscopique.

Ceci me conduit à dire, avec Albers-Schönberg, que pour obtenir de bonnes épreuves röntgénographiques, il faut supprimer le plus possible les rayons parasites qui viennent flouer l'image. On arrive à ce résultat soit à l'aide de diaphragmes de plomb placés sur le membre röntgénographié, soit mieux en utilisant un cylindre compresseur : je viens d'en faire construire par Gaiffe un modèle nouveau.

De deux facteurs principaux dépend l'excellence du résultat; le membre malade doit garder une immobilité absolue, et les rayons employés doivent être peu pénétrants (environ 5 dg. B.). Avec un temps de pose convenable, on obtiendra des épreuves présentant de fins détails de structure. Dans l'étude röntgénologique des traumatismes articulaires et osseux, il est nécessaire que la structure osseuse soit apparente dans ses plus fins détails. A ce point de vue, la plaque photographique est préférable à l'écran fluoroscopique.

L'examen clinique et l'inspection à l'écran du membre traumatisé permettront de choisir la meilleure position à donner à ce membre pour l'épreuve röntgénographique. Il s'ensuit qu'une position et une technique uniformes sont à rejeter. Je sais bien que dans beaucoup de cas les positions classiques seront les meilleures, mais il n'en est pas toujours ainsi. J'en dirai autant de la distance entre l'anticathode de la plaque, facteur que certains auteurs ont voulu rendre intangible. A en croire les partisans de cette technique, la röntgénographie serait quelque chose d'analogue à la méthode anthropométrique de M. Bertillon. Les épreuves seraient classées, cataloguées et comparées entre elles; la valeur des ombres, leur plus ou moins grande opacité permettraient de suivre l'évolution du mal, son aggravation ou sa régression, indépendamment des signes cliniques et de l'examen du malade.

Quelque suggestive que puisse paraître cette façon d'envisager la question, elle est contraire à la réalité. L'épreuve röngénographique ne nous fournit que des ombres plus ou moins précises et non un document exact et indiscutable, un diagnostic tout fait; elle ne tire sa valeur que de l'interprétation qui en est faite.

Souvent dans les fractures, et particulièrement dans les luxations, plusieurs röntgénographies seront nécessaires; il pourra être utile de

faire deux épreuves, une de face, l'autre de profil (à 90°). Mais là encore, je trouve illusoire et trop absolue l'opinion de certains röntgénographes qui n'admettent pas que l'on procède autrement. Ce qui importe, c'est de montrer, sous son jour le plus vrai, avec les détails les plus précis, la lésion qui est recherchée; ce n'est pas d'obtenir 10, 15, 20 épreuves comparables entre elles. En effet, si l'on veut serrer la question d'un peu plus près, on est forcé d'admettre que cette comparaison ne peut présenter toute la rigueur que l'on veut lui attribuer; il faudrait pour cela qu'il existât des maladies, et non des malades. Ce rigorisme tout auréolé d'un vernis scientifique, ne prouve, au fond, chez ceux qui s'y cantonnent, qu'une connaissance imparfaite des sciences médicales.

Bien plus importante est, à mon avis, la méthode stéréoscopique. Elle me paraît indispensable dans presque tous les cas de luxations et nécessaire dans la plupart des fractures. La röntgénographie stéréoscopique, en nous donnant le relief, nous renseigne sur l'étendue et la profondeur des lésions, sur la limite des déplacements; elle nous montre les os en place.

3° **Interprétation.** — Il ne suffit pas d'avoir obtenu une bonne épreuve röntgénographique; il faut encore l'interpréter, et c'est là le point délicat.

A mon avis, le röntgénologiste doit interpréter lui-même l'épreuve qu'il a obtenue; le plus souvent, il se réunira avec le chirurgien qui lui a adressé le blessé, pour étudier avec lui l'ensemble des signes fournis et en déduire le diagnostic. Pour mon compte, je ne me permets jamais d'interpréter une röntgénographie que je n'ai pas faite, et se rapportant à un malade que je n'ai pas examiné. Je crois que si l'on voulait se conformer à cette règle, on éviterait bien des erreurs et bien des critiques.

L'interprétation des röntgénogrammes réclame, pour être bien conduite, un ensemble de connaissances anatomiques, pathologiques et cliniques, fruit de longues années d'études et de séjour à l'hôpital : le röntgénologiste doit donc être médecin.

Il ne doit pas avoir oublié l'anatomie normale; le meilleur moyen de reconnaître une lésion osseuse est de savoir sous quel aspect l'os intéressé se présente quand il est sain; j'en dirai autant des articulations. Il ne doit pas ignorer les variétés anatomiques et les anomalies du système osseux. En présence d'une image difficile à interpréter, il est nécessaire de songer à elles.

Chacun sait que chez les sujets jeunes, les points d'ossification, parfois difficiles à identifier, peuvent faire songer à une fracture qui n'existe pas. Au coude, en particulier, les noyaux épiphysaires, singulièrement découpés, doivent être bien connus pour ne pas donner lieu à une interprétation erronée.

J'ai déjà signalé, dans mon rapport au Congrès de Reims, le cas de ce radiographe, prenant une fracture ancienne, consolidée, avec ostéophytes, pour une lésion récente, un traumatisme nouveau s'étant

produit sur la même région. La connaissance de la physiologie du système osseux et de ses conditions de réparation aurait évité une si singulière interprétation.

Enfin, on tiendra compte de certains facteurs qui peuvent troubler la netteté de l'image : c'est ainsi que l'œdème, l'infiltration des parties molles, l'épanchement sanguin, etc., symptômes accompagnant ordinairement les fractures et luxations, et pouvant modifier le résultat röntgénographique, devront être reconnus.

Je n'insisterai pas davantage sur ces considérations relatives à l'interprétation des röntgénogrammes; pour être intéressantes, elles devraient se rapporter à des cas particuliers et quitter le champ des généralités.

Quelques praticiens, peu au courant de la röntgénographie, seront peut-être surpris des difficultés que présente l'interprétation d'un röntgénogramme; ils pourraient croire que je les grossis à plaisir. Je tiens à répondre brièvement à cet argument, car il est celui de la plupart des gens qui parlent d'une question sans la connaître.

Il est bien évident qu'il n'est pas nécessaire d'être médecin pour reconnaître une fracture sur l'épreuve röntgénographique, quand apparaît entre les deux fragments osseux une longue solution de continuité. A ce titre, il suffit de regarder; il n'est pas besoin d'être röntgénographe, il faut simplement ne pas être aveugle! On peut, du reste, ajouter que dans un cas aussi net, la röntgénographie ne sert pas à établir le diagnostic, pour lequel l'examen clinique est ordinairement suffisant. Tous les cas ne sont pas aussi simples. Souvent les épreuves sont d'une interprétation si difficile que les spécialistes eux-mêmes sont hésitants et ne formulent leur avis qu'après une étude approfondie. On s'en convaincra en prenant, au hasard, quelques épreuves dans la collection d'un röntgénologiste.

Si la röntgénologie ne constitue pas un procédé thérapeutique direct pour les traumatismes articulaires et osseux (quoique dans certaines arthrites les rayons X aient été plus ou moins favorablement utilisés), elle peut rendre de grands services au cours du traitement.

A Londres, au Geiss-Hospital, voici comment se pratique le traitement d'un membre traumatisé.

Le blessé est mené dans la salle de pansement contiguë à l'installation röntgénologique. Quand il a été déshabillé, nettoyé et cliniquement étudié, il passe à l'examen röntgénoscopique: une röntgénographie est prise, si cela paraît utile, et immédiatement développée. La réduction de la fracture ou de la luxation est faite ensuite, soit sous le contrôle des rayons X, soit de préférence dans la salle de pansements. L'appareil de réduction est mis en place. Aussitôt après, ou dès que le plâtre est sec, si un appareil plâtré a été appliqué, un nouvel examen est pratiqué, montrant si la réduction est complète, si la coaptation des fragments est suffisante, etc. En moins d'une heure, grâce à l'organisation de ce service, le tout est terminé, sans douleur pour le blessé.

Voilà une méthode que je voudrais voir adopter dans nos hôpitaux parisiens et même dans la pratique journalière.

Chaque fois qu'il s'agit d'un traumatisme articulaire et osseux apparemment grave, le chirurgien devrait avoir recours aux rayons de Röntgen. Loin de moi l'idée de mettre en doute le sens clinique de nos confrères, mais plus on possède de renseignements, plus est facile la solution d'un problème. Et puis, il faut bien l'avouer, nombreuses sont les fractures méconnues, fractures sans déplacement, prises pour des entorses ou des contusions, et traitées par le massage, de jour en jour plus douloureux.

Quand la réduction est faite, quand l'appareil de contention est adapté, une nouvelle recherche röntgénologique doit être pratiquée. Elle montrera si tout est bien en place, si la réduction ne s'est pas accompagnée de désordres osseux, etc., etc. Si quelque chose d'anormal est révélé par l'écran ou la plaque photographique, l'appareil sera enlevé et la réduction faite à nouveau.

Cette façon de procéder éviterait aux chirurgiens bien des ennuis et donnerait aux patients une parfaite sécurité.

Il faut souhaiter qu'elle soit plus largement mise en pratique et féliciter ceux qui ne s'en écartent pas.

Enfin, la röntgénographie pourra encore servir à suivre l'évolution du cal osseux, à montrer les progrès de la réparation, à découvrir les lésions osseuses et articulaires dont le traumatisme a pu favoriser l'éclosion (néoplasmes, tuberculose, etc.).

Conclusions. — Je terminerai en répétant que le seul but de l'investigation röntgénologique *est a'aider le médecin à établir son diagnostic, son pronostic et sa thérapeutique.*

L'examen clinique doit être suivi de l'examen röntgénoscopique; celui-ci fixera sur la nécessité de la röntgénographie et renseignera sur la position à donner au membre et sur le nombre d'épreuves à faire.

Il n'y a pas *une méthode de röntgénographie*, mais des procédés très divers variant suivant les cas et les indications demandées. Certains röntgénographes, ceux entre autres qui critiquent « l'anarchie des positions et des mesures », pourront ne pas partager ma façon d'envisager la question. S'ils veulent un instant rester médecins, se souvenir qu'il existe des malades et non des maladies, ils comprendront, j'espère, que l'absolutisme est aussi regrettable en röntgénologie qu'en thérapeutique.

PREMIER CONGRÈS

DES MÉDECINS DE LANGUE FRANÇAISE

S'OCCUPANT DE PHYSIOTHÉRAPIE

RAPPORT

LA RADIOTHÉRAPIE

DANS LE TRAITEMENT DES NÉVRALGIES

Par le D[r] HARET,
Assistant de radiologie à l'hôpital Saint-Antoine.

A la suite des résultats remarquables obtenus sur le symptôme douleur chez quelques malades traités par les rayons X, certains praticiens ont soumis à la radiothérapie toutes sortes de névralgies et ont été alors très surpris de n'obtenir que rarement d'heureux résultats. Mais tout s'explique quand on recherche la cause de ces insuccès. On ne trouvera pas plus dans la physiothérapie que dans la pharmacologie un moyen toujours efficace pour faire disparaître une névralgie. La *névralgie* est en effet un syndrome caractérisé par des douleurs paroxystiques spontanées ou provoquées siégeant sur le trajet des nerfs. Or nous savons que ce syndrome est lié à des causes multiples, multiples aussi doivent donc être les moyens thérapeutiques à mettre en œuvre. Ainsi comprendrons-nous qu'en radiothérapie nous ayons *certains* succès contre *certaines* névralgies alors que nous échouerons complètement dans le traitement de certaines autres.

Pour étudier l'action des rayons X sur ce syndrome, nous envisagerons donc les névralgies manifestement symptomatiques, en nous attachant à l'effet du traitement sur leurs causes, ce sera l'objet de la première partie de notre travail; en second lieu nous étudierons la radiothérapie sur une autre catégorie de névralgies d'origine encore bien obscure et dont le type est la névralgie du trijumeau. Nous verrons

dans chacun de ces deux départements les limites de notre action, nous en déduirons les indications et les résultats du traitement. De cet ensemble de faits nous tirerons la conclusion légitime sur la fréquence de l'opportunité de la radiothérapie (1).

Chez tout sujet présentant une névralgie il convient donc de chercher tout d'abord la cause réelle de cette crise pour orienter le traitement suivant l'étiologie, avec le maximum d'efficacité. Pour cette raison nous ne nous occuperons pas des névralgies qui sont nettement liées chez un malade à l'existence d'une syphilis : le traitement spécifique sera en meilleure place ici que la radiothérapie. Il en sera de même lorsque nous soupçonnerons comme cause la fièvre paludéenne, une anémie grave, une intoxication; lorsque nous aurons affaire à une névralgie intercostale liée à des lésions pulmonaires ou à des troubles gastriques.

Tout autre sera la conduite à tenir lorsque l'apparition de cette crise nous paraîtra subordonnée au développement d'une tumeur agissant par compression sur un tronc ou des filets nerveux. Nous devrons alors chercher à quelle sorte de tumeur nous avons affaire, afin de savoir si les rayons X pourront avoir sur ses éléments propres une action régressive quant au volume, partant une diminution de la douleur par une diminution de la compression. C'est ainsi qu'on a souvent signalé des améliorations à ce point de vue chez des malades porteurs de sarcomes, de néoplasmes du sein, etc. Dans ces cas on a irradié la région au niveau de laquelle se fait la compression, et les douleurs n'ont pas tardé à s'amender, à disparaître même dans certains cas suivant une marche parallèle à celle de la tumeur sous l'effet de ce traitement. Nous eûmes l'occasion de traiter une malade qui nous fut confiée par le Dr Béclère, pendant une de ses absences, et dont l'histoire fut tout à fait concluante à cet égard : Cette dame, âgée de soixante-quinze ans, avait vu se développer au sein gauche un squirrhe qui s'était étendu en surface à tout le côté, formant une sorte de demi-cuirasse; peu à peu des douleurs étaient survenues dans ce côté et bientôt elles prirent une telle acuité que la malade ne fut soulagée que par des injections de morphine renouvelées trois ou quatre fois par jour. Soumise à ce moment à la radiothérapie, d'une façon assez intensive, par le Dr Béclère, elle constata une diminution rapide des douleurs; on cessa l'administration de la morphine et à la troisième séance hebdomadaire les névralgies avaient complètement disparu : *la tumeur était moins dure et avait notablement diminué de volume.* Quand nous vîmes le malade, plusieurs mois après le début du traitement, les crises névralgiques n'avaient jamais reparu. Dans de tels cas, la radiothérapie fait merveille parce que l'on peut agir sur la cause. A côté de ceux-ci, prenons-en un autre qui semble s'en rapprocher, mais où cependant le résultat sera tout différent : le cas où une

(1) Les dimensions de ce cadre étant très restreintes, il nous a semblé qu'il fallait complètement abandonner le côté bibliographique pour ne s'occuper que de l'état actuel de la question.

malade opérée ou non d'un néoplasme du sein présente un énorme œdème du bras correspondant, accompagné de violentes douleurs dans ce membre, ici nous échouerons misérablement, car la cause ne sera pas accessible à l'irradiation.

D'autre part, certaines névralgies siégeant au cou ou à la tête et causées par la compression de masses ganglionnaires cervicales ou de tumeurs de cette région sont également très bien influencées par les irradiations de Röntgen, mais parce que ces masses peuvent bénéficier du traitement radiothérapique; l'observation suivante le prouve parfaitement : Nous avions parmi nos malades une jeune femme souffrant de douleurs aiguës du cou et de la tête, douleurs causées par la compression qu'exerçait un lymphosarcome siégeant au-dessus de la clavicule droite. La malade ne suivait que très irrégulièrement le traitement, restant parfois trois semaines, un mois sans se soumettre à une nouvelle séance radiothérapique alors que nous avions réglé ce traitement pour faire une séance hebdomadaire. La tumeur se comportait très bien sous l'effet de la radiothérapie : elle régressait notablement. Or, les crises douloureuses diminuaient régulièrement d'intensité quelques jours après chaque séance, pour reparaître, moins fortes cependant, lorsqu'une séance suivante n'avait pas été faite dans les trois à quatre semaines, c'est-à-dire lorsque les rayons avaient cessé d'agir sur la tumeur dont le volume tendait à s'accroître de nouveau.

Il n'est pas cependant nécessaire qu'une tumeur, agissant par compression, soit superficielle pour que la radiothérapie ait une action suffisante sur elle. Il existe certaines tumeurs extra-sensibles aux rayons X, et lorsqu'on se trouvera en présence de celles-ci, même profondément situées, on pourra s'attendre à un résultat heureux. Tout dernièrement nous eûmes l'occasion de voir un cas absolument démonstratif à cet égard. Il s'agissait d'une fillette de douze ans présentant un lymphadénome du cou, tumeur énorme, dont le moulage fut fait et existe au laboratoire de radiologie de l'hôpital Saint-Antoine. Après quatre séances de radiothérapie la tumeur avait diminué de plus de moitié de son volume primitif. Au cours du traitement, la jeune malade accusa des douleurs violentes de la région lombaire et de l'abdomen; ayant pratiqué le palper, nous constatâmes la présence d'une masse siégeant au-dessous de l'ombilic et un peu à gauche, grosse comme une orange et cause très probable des douleurs par la compression qu'elle exerçait sur les organes voisins. Nous fîmes aussitôt de la radiothérapie sur cette région; après la deuxième séance les névralgies avaient complètement disparu : la tumeur de l'abdomen était aussi sensible à l'action des rayons de Röntgen que celle du cou, car elle diminuait rapidement de volume et actuellement, après cinq séances, elle est grosse comme un petit œuf de poule.

Dans une autre catégorie de crises douloureuses : les douleurs viscérales chez les tabétiques, le Prof. Raymond et le Dr Zimmern ont rapporté plusieurs cas où la radiothérapie avait été suivie d'une

amélioration très grande. A côté de ces observations, un grand nombre d'essais ont été faits et, à notre connaissance, les résultats n'ont pas été très satisfaisants. Doit-on mettre en doute l'efficacité réelle du traitement dans les premiers cas cités? Il y a lieu de poser la question, car il faut toujours compter avec l'évolution naturelle de l'affection considérée; or, nous savons que sans aucun traitement les crises viscérales tabétiques diminuent et disparaissent au bout d'un certain temps. Y a-t-il eu coïncidence entre ce moment et celui où la radiothérapie a été instituée chez ces malades? C'est possible, un patient ayant toujours tendance à mettre son amélioration sur le compte de la dernière médication essayée.

A côté de toutes ces névralgies de causes diverses mais connues, il en est d'autres dont l'origine est encore complètement obscure et dont le type est la névralgie du trijumeau; cette affection si tenace, si rebelle à tous les traitements est quelquefois parfaitement influencée par la radiothérapie et nous ne pouvons mieux faire que de citer une observation présentée en collaboration avec le Dr Béclère à la Société médicale des hôpitaux, en mai 1906. Elle est typique, car le malade avait subi tous les traitements possibles pour essayer de se débarrasser de son affection : qu'il nous soit permis de la rappeler ici :

« Il s'agissait d'un homme présentant dix ou douze accès quotidiens de névralgie faciale, accès violents au point que le malade, malgré de multiples injections de morphine, n'avait pu obtenir le calme. On lui avait enlevé successivement toutes les dents de la moitié gauche de la mâchoire supérieure, on avait sectionné la branche sous-orbitaire du trijumeau, on avait pratiqué l'ablation du ganglion de Gasser, on avait enfin enlevé le ganglion cervical supérieur du grand sympathique, et chaque intervention n'avait amené qu'une trêve de quelques mois, six au maximum. Nous instituâmes, en janvier 1904, la radiothérapie à raison d'une séance hebdomadaire, irradiant chaque fois un même point particulièrement douloureux, qui se trouvait à peu près au niveau de la première prémolaire supérieure gauche. Après la première et deuxième séance, aucun changement; après la troisième, diminution des douleurs et du nombre des accès; après la quatrième, leur disparition est complète. »

Pour terminer l'observation, disons que nous revoyons de temps en temps le malade et qu'actuellement (mars 1908), c'est-à-dire quatre ans après l'interruption du traitement, les douleurs n'ont pas reparu du côté traité. En février 1908, il est venu se plaindre de quelques crises douloureuses à droite, le point de départ était cette fois sous-orbitaire; nous l'avons de suite irradié et en quelques séances, de ce côté également, nous avons constaté la disparition des douleurs.

Dans un article publié en mars 1907 dans la *Presse médicale*, nous revenions sur le traitement radiothérapique de la névralgie faciale pour signaler un écueil qu'il est bon de connaître : Parfois, au début du traitement, apparaît une recrudescence des douleurs, puis, si l'on persiste malgré ce phénomène, on assiste peu à peu à leur disparition

complète ; cette exacerbation est due, croyons-nous, à un œdème du tissu qui entoure le filet nerveux et détermine ainsi de la compression. Cet œdème survient parfois, en effet, au niveau des régions irradiées, nous l'avons constaté plusieurs fois avec le centimètre chez des malades traités pour des adénopathies cervicales : la mesure de la circonférence du cou attestait une augmentation sensible après chaque séance, au début du traitement.

Depuis ce travail, nous avons eu l'occasion de recevoir un assez grand nombre de malades atteints de névralgie faciale et nous avons constaté que si le succès couronne parfois les tentatives du radiothérapeute, c'est assez rare. On observe, en effet, plus d'échecs que de guérisons. La rareté des observations parues mentionnant des succès nous fait croire que ces résultats ne sont pas seulement personnels et qu'il y a lieu de les faire connaître pour éviter des déceptions. D'autre part, il est impossible, avant l'institution du traitement, de faire un pronostic sur le résultat que l'on obtiendra. Tout ce que l'on peut dire, c'est que l'on observe plus d'améliorations chez les sujets qui accusent un point douloureux périphérique, il semble que ce soient les cas les plus favorables à la radiothérapie.

Si donc il faut faire des réserves sur la valeur du traitement, il convient de ne pas le rejeter complètement dans certains cas de névralgies; après l'emploi des médicaments internes et avant l'intervention chirurgicale, la radiothérapie trouve sa place, car c'est une médication inoffensive à la condition d'être méthodiquement appliquée et exactement dosée.

En résumé, la radiothérapie a ses indications dans le traitement des névralgies, indications relevant uniquement de la cause. Les nombreuses observations publiées montrent qu'elle a parfois agi d'une façon remarquable contre le symptôme douleur, lorsque la névralgie est due à une compression par une tumeur et quand cette dernière est facilement accessible ou extra-sensible aux rayons X; on obtient alors une sédation des douleurs par suite de la diminution du volume de la tumeur irradiée, et consécutivement d'une moindre compression sur le filet nerveux.

Enfin, dans quelques cas, on a obtenu des résultats parfaits contre certaines névralgies de cause obscure ou inconnue ayant résisté à toutes les autres médications, la névralgie du trijumeau particulièrement. Ces succès doivent encourager à recourir à cette thérapeutique avant d'aborder les moyens sanglants, quitte à les mettre en œuvre si le résultat n'est pas favorable, rien ne permettant de préjuger de l'issue du traitement avant son essai.

PREMIER CONGRÈS FRANÇAIS DE PHYSIOTHÉRAPIE

RAPPORT

SUR LE TRAITEMENT DES NÉVRITES ET DES NÉVRALGIES

PAR L'ÉLECTRICITÉ

PAR MM.

A. ZIMMERN,
Professeur agrégé à la Faculté de Paris.

L. DELHERM,
Ancien interne des hôpitaux de Paris.

A) Traitement des névrites.

Tout traitement — quel qu'il soit du reste — d'une névrite ne peut être rationnellement et logiquement entrepris qu'après un électro-diagnostic préalable.

Cet examen est l'unique moyen de connaître la valeur fonctionnelle exacte du nerf et du muscle, et ainsi il permet :

1° *De préciser parfois un diagnostic hésitant;*
2° *De fixer le pronostic;*
3° *De servir de base au traitement à instituer* (1).

* * *

1° L'ÉLECTRODIAGNOSTIC PRÉCISE PARFOIS UN DIAGNOSTIC HÉSITANT

La connaissance approfondie des affections du système nerveux, l'examen minutieux des réflexes et des autres symptômes physiques permettent le plus souvent au clinicien d'établir un diagnostic exact.

(1) Nous croyons absolument inutile de donner par le détail tout un chapitre d'électrodiagnostic. Nous nous bornerons à rappeler *quelques-uns des points principaux* qui sont utiles pour la lecture des pages qui vont suivre, et s'adressent surtout aux non-électriciens, ces derniers étant en mesure de se renseigner plus complètement dans les livres spéciaux s'ils le jugent utile.
1° On dit qu'il y a hyperexcitabilité faradique ou galvanique quand les

Mais il est des cas où le diagnostic clinique, insuffisamment précis, demande à être consolidé par l'électrodiagnostic. Ces cas ne sont pas très fréquents, mais nous allons en citer quelques exemples typiques.

a) Chez les tout jeunes enfants qui présentent une paralysie à forme mono ou hémiplégique, il est souvent très difficile de savoir si les troubles fonctionnels sont dus à une lésion irritant le faisceau pyramidal ou à une paralysie infantile. S'il y a réaction de dégénérescence, on pourra affirmer qu'il s'agit de la deuxième hypothèse; s'il y a hyperexcitabilité, de la première.

b) Les enfants ou adolescents qui présentent des atrophies musculaires sortant un peu du cadre classique, sont-ils atteints de lésion spinale ou de névrite, ou encore de myopathie?

S'il y a réaction de dégénérescence complète ou partielle, on peut éliminer l'hypothèse myopathie. Au contraire, des muscles très atrophiés sans DR sont tributaires de cette affection.

c) Certaines névrites peuvent être confondues avec un début de mal de Pott à allure lente. Y a-t-il exagération de l'excitabilité? il faut pencher vers le mal de Pott. Y a-t-il hypoexcitabilité et surtout RD, il faut pencher vers le diagnostic névrite.

d) Est-on en présence d'un tabes simple, d'une névrite simulant le tabes ou d'un simple tabes accompagné de névrite? Ici le diagnostic est particulièrement difficile, et il est important de le préciser pour le pronostic. Ayons encore recours à l'électrodiagnostic. Le tabes peut présenter des troubles légers de la contractilité électrique, mais si nous avons une DR complète ou incomplète, il y a certainement névrite seule ou associée.

e) L'électrodiagnostic, enfin, doit toujours être *rigoureusement* effectué dans toutes les paralysies consécutives aux *accidents du travail*. Le sujet est-il atteint d'une « paralysie de l'indemnité » ou d'une « paralysie organique »? voilà la question. La clinique ne peut pas la résoudre. L'électrodiagnostic le fera. S'il n'y a pas de troubles de la contractilité, ou s'ils sont peu accusés, il y a probabilité pour la

nerfs et le muscle de la région malade se contractent avec une intensité de courant *inférieure* à celle qui est nécessaire pour faire contracter les muscles et les nerfs du côté sain.

2° On dit qu'il y a hypoexcitabilité faradique et galvanique quand il est nécessaire, pour avoir du côté malade une contraction égale à celle du côté sain, d'utiliser un courant plus fort.

3° La réaction de dégénérescence incomplète est caractérisée par un affaiblissement de la contractilité faradique, tandis qu'avec le galvanique on constate une contraction lente, paresseuse, vermiculaire (au lieu de la contraction brusque qui est la contraction normale du muscle strié).

4° La réaction de dégénérescence complète est caractérisée par l'abolition de la contractilité faradique; tantôt l'exagération, tantôt la diminution de la contractilité galvanique avec inversion de la formule (chose peu importante) et surtout la lenteur de la secousse.

5° La réaction de Huet-Doumer est caractérisée en dehors des réactions précédentes par un déplacement du point moteur vers l'extrémité distale du muscle. Souvent pour l'obtenir il est préférable de placer le muscle entre deux tampons où viennent aboutir les deux pôles.

première hypothèse. S'il y a des troubles plus accusés, RD incomplète ou complète, la paralysie est organique à coup sûr.

Le cas peut être plus complexe encore. Un hystérique saturnin alcoolique fait une paralysie radiale. *Quid causa?* A défaut de la clinique, impuissante, l'électrodiagnostic nous permettra d'affirmer s'il y a troubles marqués de la contractilité, qu'il y a paralysie organique.

On pourrait citer encore d'autres exemples; nous croyons inutile de le faire, et nous estimons avoir suffisamment prouvé l'importance de l'examen électrique au point de vue *diagnostic de la nature de l'affection.*

L'ÉLECTRODIAGNOSTIC AIDE A LA LOCALISATION DE LA LÉSION

a) L'*hyperexcitabilité galvanique et faradique* se rencontre toutes les fois que la lésion exerce une compression ou une irritation sur le faisceau pyramidal dans le cerveau (ramollissement cérébral ou hémorragie cérébrale récente, maladie de Little, etc.), dans la moelle (myélite ancienne, paralysie spasmodique, sclérose en plaque), ou dans certaines intoxications (strychnine, tétanos, etc.).

b) L'*hypoexcitabilité* est l'apanage, il est vrai, de quelques myélites ou névrites toxiques légères ou en évolution, mais on la voit le plus souvent chez les individus dont les muscles sont depuis un certain temps en état d'inactivité fonctionnelle (vieux hémiplégiques, tabétiques, paralysies hystériques anciennes, myopathies, atrophies réflexes par immobilisation, etc.).

c) L'*existence de la réaction de dégénérescence* permet de certifier que la lésion siège dans les cellules de la corne antérieure de la moelle, dans le nerf, ou ses ramifications terminales. Quand on sera en présence de cette réaction, on pourra donc conclure que la lésion intéresse le neurone périphérique (poliomyélite, syringomyélie, névrite, etc.).

* * *

2° L'ÉLECTRODIAGNOSTIC DONNE DES INDICATIONS CAPITALES POUR FIXER LE PRONOSTIC

L'examen clinique est presque toujours impuissant à fixer la gravité d'une paralysie; l'électrodiagnostic seul nous montre si la maladie est légère ou grave.

Citons quelques exemples :

a) A la suite d'un traumatisme ou d'une luxation de l'épaule, il existe une paralysie du deltoïde; le nerf circonflexe est-il simplement contus ou est-il sectionné?

S'il existe seulement de l'hypoexcitabilité, le nerf est très proba-

blement contusionné et le pronostic est favorable. S'il y a RD, le nerf est sectionné ou très fortement traumatisé; la paralysie est grave et peut être définitive.

b) Les paralysies faciales périphériques *a frigore* au point de vue clinique se ressemblent toutes, qu'elles soient légères ou graves. L'examen électrique, en décelant l'absence ou la présence de la RD, nous montre que le pronostic est bénin dans le premier cas et sévère dans le second.

c) Les mêmes conclusions s'appliquent aux poliomyélites et aux névrites : l'électrodiagnostic est absolument indispensable, parce que seul il peut fixer approximativement le pronostic. L'absence de la RD et de la réaction de Huet ou leur présence permettent d'indiquer avec le *maximum de probabilités* si l'affection durera quelques semaines ou des mois.

Dans l'appréciation des réponses données par l'électrodiagnostic, il est nécessaire, pour plus de précision encore, de tenir compte de quelques facteurs qui, s'ils étaient négligés, pourraient conduire à quelques erreurs d'interprétation.

L'âge du sujet n'est pas sans avoir une certaine influence sur la rapidité de la réparation. La continuation de l'intoxication (alcool, saturnisme dans les accidents du travail, albumine, sucre) aggrave ou maintient la maladie. Il y a aussi lieu de tenir compte de l'état psychique du malade, souvent entaché de « sinistrose ».

A lésion égale, certains muscles se réparent beaucoup moins rapidement que d'autres; cette règle se vérifie en particulier pour le deltoïde, et plus généralement pour les groupes extenseurs.

Un même trouble de la contractilité électrique est plus grave dans un cas que dans un autre suivant le siège de la lésion. Si nous supposons des muscles en état de RD, nous pouvons estimer que leur réparation se fera plus vite si la dégénérescence est due à une névrite que si elle est due à une poliomyélite ou à une syringomyélie. La restitution semble d'autant plus rapide que la lésion est plus bas située dans le neurone périphérique.

Il ne faut pas oublier non plus que certains muscles qui ne présentent pas la RD peuvent être plus gravement atteints que des muscles qui la présentent : c'est ce qu'on voit dans la myopathie, et aussi dans quelques variétés de paralysie faciale, comme Babinski l'a vu avec l'un de nous, et comme l'a aussi indiqué Cluzet.

Il est encore nécessaire, avant de tirer des conclusions d'un électrodiagnostic, d'être bien certain que la maladie a cessé d'évoluer depuis un certain temps.

Pour toutes ces raisons il est indispensable de faire de temps en temps, et à des dates assez rapprochées au début, des électrodiagnostics. Les premiers donneront une approximation certaine sur le pronostic, les suivants suivront pas à pas la maladie et permettront de préciser la vitesse de la réparation.

Dans la pratique des accidents du travail en particulier, où l'on

nous demande journellement de nous prononcer sur la durée probable de l'incapacité, nous estimons qu'on ne doit pas pouvoir exiger dans tous les cas d'un électricien qu'il fixe après un unique examen les limites de la maladie.

* * *

3° L'ÉLECTRODIAGNOSTIC DONNE DES INDICATIONS CAPITALES POUR LE TRAITEMENT

Faire un traitement électrique d'une névrite sans électrodiagnostic préalable est *un non-sens*, que nous voyons du reste se reproduire journellement dans la pratique courante.

A la suite d'un examen clinique plus ou moins approfondi, on a décidé de « *faire de l'électricité* », et naturellement la petite boîte faradique à trembleur rapide, qui pour beaucoup encore constitue l'*alpha* et l'*oméga* de toute l'électrothérapie, entre en jeu; quelle que soit la forme de la névrite, que les muscles réagissent à ce courant ou que leur degré de dégénérescence les ait rendus aussi inexcitables à ce courant que les muscles d'un cadavre !

Encore un exemple entre mille : une jeune fille atteinte de névrite toxique de l'éminence thénar est, sans électrodiagnostic préalable, faradisée chaque jour pendant trois mois sans aucun résultat. On s'en étonne, et on demande un électrodiagnostic. Il montre que les muscles étant en RD complète, ne sont pas excitables par le faradique, alors qu'on peut les faire contracter par le galvanique. On institue un traitement par le galvanique, et la malade s'améliore à partir de ce moment et guérit complètement.

Cet exemple nous laisse entrevoir au point de vue thérapeutique une loi bien simple, qui peut être posée en général (1) :

1° Si les muscles réagissent au faradique : *faradiser* ou utiliser des courants similaires au faradique;

2° Si les muscles ne réagissent pas au faradique, *galvaniser.*

Ce deuxième paragraphe comporte un corollaire :

Si les muscles, tout en réagissant au faradique, présentent au galvanique la contraction lente (RD incomplète), *galvaniser* de préférence.

PREMIER GROUPE

a) *Faradisation :* Il ne nous paraît pas inutile une fois de plus d'insister avant tout sur la manière dont il ne *faut pas* faradiser. La faradisation dite rapide, provoquant une tétanisation du muscle, doit être rigoureusement *proscrite*, et tous les appareils capables de produire seulement ce courant doivent être écartés résolument parce qu'ils

(1) Il peut y avoir des exceptions du reste.

provoquent le surmenage des muscles et peuvent dans cer ains cas en précipiter l'atrophie.

Il est indispensable d'utiliser des excitations espacées qui laissent entre chacune d'elles une période de repos musculaire qu'on gradue selon son désir.

L'application est effectuée soit par la méthode monopolaire, soit par la méthode bipolaire; la durée de la séance et l'intensité du courant sont variables : il est suffisant d'obtenir des contractions nettement visibles pour ne pas fatiguer le muscle.

Le « choc espacé d'induction » est certainement un bon procédé, mais il donne seulement une contraction en éclair très différente de la contraction physiologique, et par là ne réalise qu'une gymnastique incomplète.

Aussi doit-on, à notre avis, surtout en réserver l'emploi aux muscles atteints d'atrophie assez grave, qu'on désire volontairement ménager à un début de traitement, ou encore dans les mêmes cas, lorsqu'il existe cet œdème dur qu'on voit se produire à la suite des longues immobilisations.

Nous estimons qu'il faut « réentraîner » le muscle dégénéré, progressivement (tout en allant vite); c'est pourquoi le choc espacé d'induction, en produisant une contraction suffisante avec un minimum d'excitation et de longs espaces de repos, nous paraît constituer un bon traitement préparatoire, mais qui doit, dès que le muscle a repris un peu de vigueur, céder le pas à d'autres procédés plus nouveaux et aussi plus efficaces.

b) Courants ondulés : L'onde faradique espacée donne une contraction qui diffère complètement de la manière dont la volonté ou l'habitude agit pour provoquer la contraction du muscle qui s'établit lentement, passe un maximum, et décroît ensuite jusqu'à zéro.

Le but que l'on doit se proposer, lorsque la volonté est faible et impuissante, c'est de suppléer à la volonté par une force qui réalise une contraction musculaire aussi approchée que possible de la contraction physiologique.

Ce but est pleinement réalisé par des appareils de Truchot et Bergonié et tous ceux qui en dérivent [1], parmi lesquels l'appareil de Gaiffe pour installation fixe, où celui que l'un de nous décrit au Congrès de Reims et qui est éminemment transportable. Avec ce petit appareil en particulier, la contraction musculaire s'établit faible d'abord; on la voit ensuite gagner de proche en proche, faire saillir le muscle, diminuer ensuite, revenir à zéro et s'y maintenir un instant, marquant ainsi un moment de repos. La graduation de l'appareil permet du reste de régler comme on le veut la vitesse de l'onde, sa force et son intensité.

Le très gros avantage de ces appareils réside dans ce fait qu'ils

[1] Voir LAQUERRIÈRE, *Bull. Soc. Elect.*, 1907, page 245, nomenclature de ces appareils.

arrivent à réaliser aussi complètement que possible la contraction physiologique, en ne tenant aucun compte de la volonté du patient : ce point est important dans tous les cas où on a affaire à des malades pusillanimes ou qui ont quelque intérêt à prolonger leur maladie; et également pour certains groupes musculaires (deltoïde, péroniers) qui, lorsqu'ils sont dégénérés, ne peuvent se contracter sans intervention des muscles suppléants, qu'avec le seul courant électrique.

Enfin, lorsque les muscles ont déjà acquis un certain degré de régénération, il faut les soumettre à l'action de l'*électromécanothérapie sur résistance*, si bien étudiée dans ces derniers temps d'une façon magistrale par Laquerrière (1).

On excite le muscle soit avec le simple courant faradique, soit avec des courants ondulés, et l'on oppose à cette contraction une résistance.

Cette résistance est effectuée à l'aide de poids très faibles d'abord et insignifiants, puis, s'il n'y a pas de fatigue après la séance, on les augmente peu à peu et progressivement, de façon à réaliser un entraînement du muscle.

Cette manière de procéder permet d'obtenir des résultats beaucoup plus rapides et sensiblement plus complets.

Par son exacte localisation, le courant permet de faire travailler au gré de l'opérateur exclusivement un muscle déterminé ou un groupe de muscles; il fournit une gymnastique très précise; il constitue un procédé de *rééducation* qui n'a pas de succédané puisqu'il permet de déterminer la contraction qu'on veut et celle-là seule, quels que soient les habitudes acquises du sujet ou son état mental.

Enfin, la très grosse supériorité de l'électromécanothérapie réside dans ce fait, que la volonté des sujets — indifférente ou mauvaise — n'intervient en rien dans le traitement. Seul l'opérateur détermine à sa guise le travail du muscle, qu'il peut mesurer d'une manière mathématique.

Ainsi doivent être soignées les atrophies musculaires consécutives aux *fractures*, aux *hydarthroses*, aux *hémarthroses*, aux *entorses*, et toutes les névrites légères de moyenne gravité, soit traumatiques (*luxations de l'épaule*, *chocs*, *contusions*, etc.), toxiques (*diphtérie*, etc.), infectieuses (*grippe*, etc.).

Deuxième groupe

Lorsque les muscles présentent la réaction de dégénérescence complète ou incomplète, c'est aux courants galvaniques qu'on doit avoir recours, sous forme soit de chocs espacés, soit de courant galvanique ondulé.

(1) Laquerrière, Étude très complète, in *Bull. Soc. d'Electrothérapie*, juin-décembre 1907 et *Arch. d'Electr. méd.*

a) Galvanisation avec chocs espacés. — C'est la vieille méthode qui a fait ses preuves depuis bien longtemps. Elle consiste, après avoir placé une large électrode reliée au positif au dos, à mettre un tampon relié au négatif sur certains points dits « points moteurs ». Chaque muscle possède son point moteur, mais quand la dégénérescence est assez complète, ce point peut avoir une autre localisation sur le muscle; on dit alors que le « point est déplacé ». Enfin, dans des cas plus graves encore, il est indispensable, pour obtenir une contraction, de prendre le muscle entre deux tampons placés chacun à l'une des extrémités.

L'onde galvanique, s'il y a DR incomplète, détermine une contraction brusque; s'il y a DR complète, une contraction lente, qui est unique dans les deux cas.

Cette forme d'électrisation est le procédé classique universellement employé; il est décrit partout, nous n'insisterons pas dessus.

b) Galvanisation ondulée. — Ce procédé est plus récent; il consiste à élever *rapidement*, mais progressivement, le courant jusqu'au maximum désirable, et à le ramener dans les mêmes conditions à zéro.

La contraction musculaire se fait en onde croissante, puis décroissante.

Différents appareils peuvent être utilisés, tous très ingénieux.

Avec cette manière de faire, la secousse est beaucoup mieux localisée au muscle à exciter qu'avec la secousse brusque, et l'on peut mieux accommoder l'excitation à l'état du muscle. Pour un muscle sain, dit Bordet, l'intensité doit être élevée au maximum en une fraction de seconde; pour un muscle dégénéré, le temps peut être de deux secondes et demie environ. La contraction est progressive et ne secoue pas le muscle brutalement.

Les temps de passage du courant étant très longs en comparaison de ceux avec les secousses brusques, les applications ont certainement une action trophique plus grande.

Enfin on pourrait, si cela paraissait utile, faire travailler le muscle sur une résistance, même s'il est très dégénéré, à condition, bien entendu, de proportionner l'effort à donner à la capacité fonctionnelle du levier.

Nous venons d'exposer en général les principales modalités électriques utilisées dans le traitement des névrites graves; il nous reste à en préciser les indications.

Supposons une névrite toxique ou une poliomyélite.

A la période douloureuse (névrite) ou près du début (poliomyélite), on peut et on doit utiliser le courant galvanique, mais sans interruption ni secousse. Il est parfaitement toléré et exerce une action vaso-motrice très nette qui concourt à la nutrition du muscle, en combat l'atrophie, et exerce aussi une action sédative sur le symptôme « algie », point très important.

Plus tard — et aussitôt que possible — dès que l'état de la sensi-

bilité le permet, il faut traiter le muscle par des chocs galvaniques, sans résistance interposée... Ensuite, surtout quand le segment du membre présente un poids suffisant par rapport à l'effort que doit produire le muscle (quadriceps fémoral), on utilisera ces poids comme résistance en plaçant la jambe pendante sur le bord du lit.

Lorsque la R D s'est atténuée, il devient indispensable de faire travailler le muscle sur des résistances progressives, en ayant soin toujours de faire contracter uniquement les muscles malades, et bien se garder de faire contracter les muscles sains. « L'électrisation localisée » par chocs ou ondulée permet de réaliser ce desideratum, si capital en thérapeutique.

Enfin, quand la R D a disparu, on traite les muscles par la faradisation ou les courants homologues ondulés.

Tel est le principe général qui doit présider au traitement des névrites graves *alcooliques*, *saturnines*, *grippales*, de la *paralysie faciale*, des *paralysies radiculaires du plexus brachial*, des *atrophies musculaires progressives*, des *paralysies infantiles* et de *l'adulte*, etc., des *névrites traumatiques*.

* *

JUSTIFICATION DU TRAITEMENT ÉLECTRIQUE

Le traitement des névrites par l'électricité se justifie parce que :

1° D'après Debedat et Guilloz, la galvanisation avec interruptions fait passer quatre fois plus de sang dans un muscle que dans un autre qui n'est pas électrisé (action trophique).

2° *L'électrisation, quand toute contraction volontaire est impossible (s'il y a R D), est l'unique moyen de faire contracter un muscle, de le faire fonctionner :* ici, si la fonction ne crée pas l'organe, la fonction développe l'organe.

3° L'électricité est le seul procédé capable de faire fonctionner, grâce à la possibilité d'une exacte localisation de l'excitation, tel muscle en particulier (électrisation localisée). Ceci est très important, quand il faut éviter de faire contracter les antagonistes qui provoqueraient des *positions vicieuses*.

4° L'électrisation n'a pas à tenir compte, pour l'exécution de tel ou tel mouvement de la volonté ou de l'état mental du patient, et constitue le meilleur procédé de *rééducation* dans la *sinistrose* (paralysie hystérique).

5° L'électrisation joint aux effets de la simple contraction musculaire les actions diverses, circulatoires, trophiques, analgésiques du courant.

6° Elle est applicable dans les cas où des raisons soit locales (fatigue douloureuse), soit générales (emphysème, obésité), rendent le travail actif trop pénible.

B) Traitement des névralgies.

Toutes les modalités électriques ont été vantées dans le traitement des névralgies et toutes ont donné des succès.

A énumérer le souffle statique, la révulsion par les étincelles, le courant faradique de tension, le courant ondulatoire, l'effluve de haute fréquence, l'étincelle condensatrice, le courant continu, l'introduction électrolytique des médicaments, on pourrait aisément s'imaginer, ainsi qu'on en a eu l'impression devant une longue liste de médicaments, qu'aucun de ces procédés n'offre en définitive une efficacité bien caractérisée. Mais ce serait là une erreur.

La multiplicité des procédés en usage dans le traitement des névralgies ne doit pas être considérée comme une preuve de leur impuissance respective, mais au contraire comme une preuve de l'infinie souplesse que par ses différentes modalités présente l'agent thérapeutique : *électricité*.

Toutes ces modalités électriques peuvent se ramener, en effet, à deux groupes primordiaux : les procédés de *révulsion* et les procédés *électrolytiques*.

Parmi les procédés de *révulsion*, l'étincelle électrique, qu'elle soit issue de la machine statique ou de l'électrode condensatrice de haute fréquence, est le plus énergique. Vient ensuite le courant de tension de la bobine d'induction.

Si, dans ce premier groupement, nous faisons rentrer l'effluve statique et l'effluve de haute fréquence, c'est moins pour conserver à notre division sa simplicité schématique, que parce que les effets de l'effluve nous paraissent dépendre en grande partie de son action vaso-constrictive.

Le courant continu et l'introduction électrolytique des médicaments sont les deux modalités les plus usitées parmi les procédés *électrolytiques*. Sans doute on ne peut dénier au courant continu une action révulsive, ainsi qu'en témoigne l'érythème persistant du tégument au-dessous des électrodes après l'application, mais les effets thérapeutiques sont ici avant tout sous la dépendance des phénomènes d'électrolyse ou, comme on l'a dit en se servant d'un terme détourné de son sens physique vrai, sous la dépendance des phénomènes d'ionisation.

Tous ces procédés visent à combattre le symptôme douleur. Il n'en est aucun, cependant, dont l'action soit directe, comme l'est celle de la morphine ou de la cocaïne. Mais, en revanche, les effets de l'électricité s'exerçant sur un grand nombre d'autres fonctions, il en résulte qu'à défaut d'une action analgésique puissante, elle possède une action modificatrice énergique qui, bien dirigée, peut conduire à une guérison, à une amélioration, à une réparation rapides.

En d'autres termes, si aucune modalité électrique n'a d'action spécifique sur le symptôme douleur, le syndrome névralgie peut être attaqué dans sa lésion causale, son terrain de prédisposition, sa mar-

che, son évolution, etc., par une modalité électrique appropriée. Et c'est précisément là ce qui fait la valeur du traitement électrique, puisque nous voyons de jour en jour se réduire la place naguère occupée par la névralgie *sine materia*.

Nous ne nous élèverons pas moins à propos du traitement des névralgies contre l'usage irraisonné des appareils d'induction de poche que nous l'avons fait pour le traitement des névrites.

Trop souvent encore, on se figure avoir fait un traitement électrique quand on a badigeonné quelques instants la peau de la région douloureuse avec le pinceau d'une minuscule bobine faradique. Ceux qui, comme nous, ont pu acquérir quelque expérience dans le traitement des névralgies savent que dans les névralgies faciales d'intensité moyenne ou grave, il n'est pas de meilleur moyen d'exaspérer les douleurs ou de les réveiller. Il est pénible de voir parfois, après des essais de ce genre, médecins et malades conclure ainsi délibérément : nous avons essayé de l'électricité et cela ne nous a rien donné.

Si nos connaissances nosographiques touchant l'histoire des névralgies, leur étiologie, leur pathogénie ne reposent pas encore sur des bases solides, il n'en est pas moins vrai que nous pouvons trouver dans notre sens clinique un guide fidèle pour la prescription de telle ou telle thérapeutique, de telle ou telle modalité électrique.

Nous exceptons toutefois d'emblée toutes ces névralgies à étiologie bien déterminée, telles que la névralgie intercostale des tuberculeux, la névralgie faciale des édentés, ou encore les diverses névralgies d'origine syphilitique, paludéenne, qui, de par leur nature, réclament un traitement spécial ou spécifique et dans lesquelles l'électricité ne trouve aucune indication.

Nous faisons allusion surtout aux sciatiques *dites goutteuses, rhumatismales, à la névralgie grave du trijumeau, aux névralgies des hystériques et des neurasthéniques, de même à ces névralgies viscérales qui trahissent si souvent une altération passagère ou durable, mais organique du cœur, de l'ovaire, de la glande mammaire, une irritation du plexus solaire, algies gastriques, entéralgie, etc.*

Il serait fastidieux, pensons-nous, de faire l'énumération des différentes variétés de névralgie, variétés de siège, de forme, variétés étiologiques, et de discuter pour chacune le traitement le plus favorable.

Quelques préceptes généraux seront certainement préférés par ceux qui, déjà préparés par une expérience clinique bien assise, voudront tirer profit du traitement électrique.

A. *Procédés révulsifs.* — Les effets sédatifs du souffle statique ou de l'effluve de haute fréquence, qu'ils soient dus à de la vaso-constriction ou à une action directe sur les extrémités nerveuses, trouvent leur application dans certaines manifestations douloureuses superficielles, *hyperesthésies, topoalgies*. On se fera facilement une idée des cas auxquels convient cette modalité, si l'on a présente à l'esprit l'action remarquable de l'effluvation dans les *prurits*, action calmante sédative que tous les dermatologistes ont eu l'occasion d'apprécier.

Les *névralgies sus-orbitaires* des neurasthéniques, les douleurs con-

sécutives *au zona* trouvent bien souvent dans cette modalité un agent d'amélioration bien supérieur aux procédés de révulsion qu'on est si souvent tenté de leur appliquer.

La révulsion avec le pinceau faradique, méthode qui, depuis Duchenne, de Boulogne, jouit d'une si grande vogue dans la pratique courante, vaut en réalité moins que sa réputation. On a pu, grâce à l'action du pinceau faradique, hâter la disparition de quelques névralgies à forme légère, mais dans le traitement d'une névralgie faciale ou sciatique un peu sérieuse, la révulsion faradique ne nous a jamais donné que de médiocres résultats.

En revanche, elle est tout à fait précieuse dans les *hyperesthésies*, les *topoalgies hytériques*, car on peut susciter, grâce à son aide, une douleur violente facile à graduer, à suspendre, et qu'on cherchera à substituer à celle qu'a pu créer l'auto-suggestion morbide.

L'étincelle statique et l'étincelle de haute fréquence tamisée par un manchon de verre peuvent agir dans le même sens. Mais nous les croyons surtout utiles pour combattre, par leur action nettement révulsive, des *phénomènes inflammatoires au début.*

Il y a par exemple des goutteux, des arthritiques, sujets à des sciatiques à répétition et chez lesquels on arrive souvent, en les soumettant dès les premières manifestations douloureuses à cette modalité, à prévenir et à enrayer les retours offensifs de leurs névralgies.

L'étincelle de haute fréquence tamisée par le manchon de verre peut encore être utilisée dans certaines topoalgies, dans certaines hyperesthésies, dans certains cas de zona rebelles aux procédés précédents. Elle présente souvent, dans ces cas, des effets analgésiques rapides, aussi remarquables que dans le traitement, aujourd'hui devenu classique, de la *fissure anale* par les courants de haute fréquence.

B. *Procédés électrolytiques.* — Les procédés électrolytiques sont l'application du courant continu avec le pôle positif comme pôle actif, et l'introduction électrolytique de médicaments analgésiques.

L'emploi du pôle positif dans le traitement des névralgies dérive de la vieille expérience physiologique de l'électrotonus. On sait, en effet, que si l'on fait passer un courant continu dans un nerf moteur mis à nu, on obtient au voisinage du pôle négatif une augmentation de l'excitabilité au voisinage du pôle positif une diminution de l'excitabilité du nerf. On a admis une action similaire sur les nerfs de la sensibilité, et bien qu'en agissant à travers la peau on ne se trouve plus dans les conditions de l'électrotonus physiologique, on a observé que le pôle positif présentait une action sédative, calmante, qui le mettait nettement en opposition avec les effets excitants du pôle négatif. Mais si les anciens électriciens employaient dans le traitement des névralgies le courant continu en appliquant sur les principaux points douloureux un « tampon » relié au pôle positif, les progrès de l'électrothérapie ont fait tomber ce procédé en désuétude, et aujourd'hui il est de règle d'embrasser sous une large électrode le bouquet terminal tout entier du nerf malade. En langage d'électricien, nous

exprimerons ce progrès en disant que de plus en plus on tend, dans le traitement des névralgies, à n'appliqur le courant que sous une densité relativement faible.

Pour les *névralgies de la face, du thorax,* on se sert, dans ce but, d'électrodes à grande surface; pour les névralgies des extrémités *(névralgies du plexus trachéal, sci tique),* la large électrode sera de préférence un bain local dans lequel on plongera le membre malade et que l'on reliera au pôle positif.

Nous n'insisterons pas sur l'intensité du courant à appliquer ni sur la durée des séances, ces facteurs étant soumis à de nombreuses variations suivant le siège et la forme de la névralgie.

La méthode de l'introduction électrolytique, hier encore appelée cataphorèse, a pour but de faire pénétrer, dans les tissus, une substance médicamenteuse susceptible d'agir *in situ* sur le syndrome névralgique. Cette méthode est emplôyée de longue date, et depuis longtemps on avait proposé contre les névralgies la cataphorèse de la cocaïne et de la morphine. Toutefois, la méthode n'a réellement attiré l'attention du corps médical qu'à la suite d'une retentissante communication d'Edison, qui, au Congrès de Berlin (1890), proposa de traiter les diverses manifestations de la goutte par l'introduction électrolytique du lithium.

Les théories nouvelles de l'électrolyse, la théorie des ions ont fait comprendre quel était le mécanisme par lequel s'effectuait cette introduction percutanée de substances médicamenteuses, et cette découverte a donné une impulsion considérable à l'emploi thérapeutique de la méthode. Le traitement des névralgies a été l'un des premiers à en bénéficier et l'on a vu, de toutes parts, surgir des observations de guérison de névralgies par l'introduction de l'ion salicyle, de l'ion quinine, etc. (Leduc.)

Le grand avantage attribué au procédé, et dont on conçoit immédiatement la valeur, est la possibilité de faire pénétrer dans tout le territoire de distribution d'un nerf malade un médicament analgésique ou même spécifique, et cela sans effraction du tégument. Toutefois, il ressort de récentes discussions que la pénétration exacte, *loco dolenti*, est peut-être plus théorique qu'effective, et que si un nerf reçoit le médicament, c'est surtout par l'apport sanguin après que celui-ci aura, sous l'influence du courant électrique, franchi la barrière tégumentaire. Ce n'est pas qu'il faille rejeter l'introduction électrolytique : bien au contraire, car cette méthode constitue un précieux auxiliaire de la galvanisation simple pour laquelle, il est vrai, nous revendiquons la moyenne part dans les résultats obtenus (1). Celle-ci agit en mettant en mouvement les ions constitutifs des tissus, et c'est indiscutablement à ce processus qu'est due l'action sédative de la

(1) DELHERM et LAQUERRIÈRE, L'Ionothérapie électrique, Baillière, 1907 (s'y reporter pour l'historique).
ZIMMERN, Congrès de Médecine 1907.

galvanisation, comme aussi la réparation plus rapide des altérations causales de la névralgie.

Galvanisation simple, à faible densité de courant, aidée, dans certains cas, de l'introduction d'un ion (lithine, quinine ou salicylate, de préférence), telle est la méthode qui convient particulièrement aux *névralgies des arthritiques, des goutteux, des artério-scléreux,* aux *névralgies névrites consécutives à la grippe.*

Et si l'on songe que la plupart des malades atteints de névralgie faciale ou sciatique ne viennent au médecin électricien que tardivement, après l'échec de procédés thérapeutiques soi-disant plus simples, on se trouve obligé, en présence de la proportion de malades améliorés par la galvanisation, de reconnaître à celui-ci une valeur thérapeutique des plus remarquables.

Il nous reste à mentionner le traitement électrique d'une maladie que l'on range, malgré toutes ses apparences d'autonomie, dans le groupe des névralgies faciales. Nous voulons parler *de la névralgie faciale à forme grav*, de la névralgie épileptiforme de Trousseau. Cette affection, ainsi que l'a montré Bergonié, peut être considérablement améliorée par le traitement électrique.

L'un de nous, en 1902, après une étude très approfondie de la galvanisation chez les malades atteints de névralgie faciale grave, a pu arriver à cette conclusion qu'en cas d'insuccès des moyens médicaux habituellement en usage (pilules de Moussette, opium à doses fractionnées), il ne fallait pas se hâter de proposer au malade une intervention chirurgicale, toujours sérieuse et dangereuse, mais instituer auparavant un traitement par le courant continu correctement appliqué et suffisamment prolongé.

Ces conclusions restent valables encore aujourd'hui, car s'il est vrai que la méthode des injections interstitielles d'alcool a marqué quelque progrès dans la thérapeutique de cette affection, nous pensons que cette méthode, qui est loin d'être inoffensive et qui exige de l'opérateur une expérience considérable et une habileté consommée, ne doit être mise en œuvre qu'après une tentative infructueuse de l'électrisation.

REVUE DE LA PRESSE

Applications directes de l'Électricité

ÉLECTROTHÉRAPIE

D. BULKLEY (New-York). — **Le régime végétarien dans le psoriasis.**

L'auteur publie un rapport tendant à démontrer que le régime végétarien est le meilleur des modes de traitement du psoriasis. Voici quelques-unes des indications qu'il donne à ce sujet.

..... Dans ces dernières années, j'ai rendu la diète beaucoup plus sévère, excluant entièrement toute nourriture animale, même les soupes fortifiantes, la volaille et le poisson; et j'ai eu un certain nombre de patients durant des années qui suivirent un régime absolument végétarien; seul le beurre est permis, mais le lait était interdit comme boisson; dans quelques cas j'ai exclu le thé et le café.

L'effet de cette abstinence d'aliments animaux nitrogènes a été très remarquable et fut, dans plusieurs cas, très frappant. Les patients constatent régulièrement des changements dans la couleur et le caractère de l'éruption; elle devient plus pâle et moins squameuse, et même disparaît entièrement, en quelques semaines, sans employer aucune espèce de traitement local.

Dans un certain nombre de cas, ce régime a été donné à des patients qui étaient depuis longtemps sous mes soins, depuis des années parfois, et les malades, comme moi-même, ont bien pu juger du résultat de ce changement radical dans la manière de vivre. Nous avons vu avec grand intérêt l'amélioration souvent rapide de l'éruption, en suivant précisément, par ailleurs, le même traitement qu'auparavant, excepté que j'abandonne la thérapeutique locale. Ce traitement a été prescrit aux malades à toutes les périodes de la vie, depuis l'âge de neuf ans jusqu'à celui de soixante-dix-huit ans. Comme je l'ai déjà dit, il a été plus ou moins fidèlement suivi. Mais il a été remarqué d'une façon constante que lorsqu'il y eut une négligence dans la

diète, il y eut récidive de l'éruption. Cette récidive s'améliorait rapidement lorsqu'on reprenait les mesures les plus strictes.

Il y a eu, d'autre part, un certain nombre de patients qui ont suivi très fidèlement le traitement; ils souffraient depuis longtemps de psoriasis, mais ils ne revirent plus l'éruption, et comme ils sont tout à fait habitués au régime, ils disent qu'ils ont perdu le désir de manger de la viande, et ne veulent plus y toucher...

Il n'est pas toujours facile de convaincre les malades de la valeur de ce traitement et d'être certain qu'ils suivront dans toute sa rigueur le régime végétarien pendant un temps assez long — ou d'une manière permanente. — Il ne suffira pas d'y mettre un peu d'insistance, mais le praticien devra y apporter une aide intelligente. Après une expérience durant depuis vingt années, je sais que ce régime a une action efficace, surtout chez un certain nombre de malades intelligents dans la clientèle privée. J'en ai quelques-uns qui sont enthousiastes à ce sujet et cela depuis beaucoup d'années. Si, par mégarde ou nécessité : en voyage, en visite, les règles de cette diète sont omises et qu'il y ait un léger retour de l'éruption, cette récidive cède dès qu'on reprend la stricte observation du régime avec le traitement convenable.

D'ailleurs, l'opinion gagne du terrain, dans le monde médical comme chez les profanes, qu'on mange beaucoup trop de viande (chez ceux qui peuvent s'en offrir), et à Londres la pratique du végétarisme s'accroît certainement, d'après la statistique d'un grand nombre de restaurants en vue, qui font du végétarisme leur spécialité. Le nombre de ces restaurants augmente aussi à New-York.

D'après ce que j'ai vu, mes malades se sont sentis remarquablement bien quand ce traitement a été bien dirigé et bien exécuté; dans un grand nombre de cas, j'ai constaté une très nette augmentation de poids chez les gens maigres et une diminution de poids chez les obèses après des pesées successives sur les mêmes balances. — (*Journ. de méd. et de chir.*, 10 fév. 1908.)

ALLARD (de Paris) et CAUVY (de La Malou). — **Les agents physiques dans le traitement de l'hémiplégie organique.**

L'emploi opportun et judicieux des *Agents physiques* amène toujours une bonne amélioration, souvent même une guérison fonctionnelle, surtout quand on soigne les hémiplégies dès le début.

Dès la première semaine, le *massage* seul, suivi d'une mobilisation douce et progressive de toutes les articulations, doit être institué. Un peu plus tard, après le réveil des facultés intellectuelles, on a recours à la *rééducation*, dont le but est de perfectionner et de réglementer les synergies, de réveiller les images motrices négligées, de solliciter des efforts de volonté répétés et provoquer ainsi une activité nouvelle des cellules atteintes dans leur nutrition ou frappées seulement d'inhibition.

Quatre semaines environ après l'accident initial, on pourra commencer le *traitement électrique*, qui doit porter uniquement sur les membres atteints et non sur la tête.

Il consistera en bains hydro-électriques avec courant galvanique stable de 15 à 20 mA. d'intensité pendant vingt minutes, tous les deux jours. Cette application, qui ne présente aucun danger, activera la circulation et diminuera ainsi la sensation de froid et les œdèmes.

Plus tard, un an au moins après l'ictus, en présence d'une paralysie flasque, il sera utile de provoquer par le courant galvanique et même faradique à interruptions lentes des contractions musculaires et de faire de l'électromécanothérapie.

Enfin, un peu plus tard, se pose l'indication d'une cure thermale. Les différents bains de piscine de La Malou sont particulièrement indiqués à cause de l'action tonique des uns sur le système nerveux et de l'action sédative des autres sur les douleurs, les arthrites et les contractures. — (*Rev. internat. de méd. et de chir.*, fév. 1908.)

TEISSIER. — **Hypertensions partielles, leur valeur séméiotique dans l'évolution de l'artério-sclérose.**

L'auteur croit qu'il faut combattre cette notion qui fait de l'artério-sclérose un processus exclusif de l'hypertension généralisée. Il existe des hypertensions partielles que l'on peut reconnaître en mesurant la tension artérielle ou la temporale, la radiale et la pédieuse. Suivant les cas, on obtient pour chacune de ces artères des chiffres de tension différents, suivant les territoires affectés. Les modifications de la temporale reflètent les altérations de la circulation céphalique, celles de la radiale traduisent spécialement des altérations du cœur et des vaisseaux intra-thoraciques, tandis que c'est sur la pédieuse qu'il faut chercher le signe d'une artério-sclérose abdominale.

Des observations montrent que ces faits sont utiles à connaître, non seulement au point de vue du diagnostic, mais au point de vue prophylactique. — (*Méd. moderne*, 26 fév. 1908.)

LAQUERRIÈRE. — **La faradisation localisée dans l'étude médico-légale des troubles sensitifs.**

La révulsion faradique, inaugurée par Duchenne, de Boulogne, surtout comme moyen thérapeutique, est un procédé précieux d'exploration de la sensibilité. Avec un appareil puissant on peut obtenir électriquement des excitations sensitives formidables, comparativement à ce qu'on peut obtenir par la chaleur, la piqûre, le pincement, et cela sans abîmer les téguments.

Cette révulsion permet également, en certains cas, de faire la rééducation sensitive des anesthésiques hystériques. — (*Progrès méd.*, 1er fév. 1908.)

Applications indirectes de l'Électricité

RAYONS X

KROMAYER. — **Traitement de l'hyperhidrose des mains par les rayons de Röntgen.**

D'après l'auteur, on parvient à obtenir l'atrophie des glandes sudoripares, à la faveur d'une röntgénisation assez faible pour ne pas provoquer d'altérations durables des autres parties constituantes du tégument externe. On peut ainsi obtenir la guérison radicale et durable de l'hyperhidrose des mains. Encore importe-t-il de doser rigoureusement l'application des rayons X. — (*Rev. internat. de clin. et de thérapeut.*, 20 fév. 1908.)

D. COURTADE. — **Contribution à l'étude de la mesure quantitative des rayons X.**

On sait de quelle utilité peut être en biologie l'emploi des rayons X et il importe d'avoir une notion exacte de la quantité que l'on emploie.

On peut mesurer cette quantité :

1° Soit en calculant les constantes du courant employé pour actionner l'ampoule (milliampèremètres, voltmètres, etc.);

2° Soit plutôt en dosant les actions soit physiques, soit chimiques, produites par les rayons X.

On peut dans ce dernier cas :

a) Doser l'action ionisante sur l'air environnant;

b) Mesurer l'action fluorescente exercée sur certaines substances (platino-cyanures);

c) Doser l'action chimique produite sur certains corps (action photographique, coloration des pastilles d'Holzknecht ou de Sabouraud).

J'ai eu le premier, en mars 1905, l'idée de mesurer l'éclairement produit par les rayons X sur un écran de platino-cyanure au moyen d'un étalon de radium, placé à la même distance et produisant toujours la même illumination de l'écran.

Ce procédé, à côté de grands avantages, présente deux inconvénients : d'abord il nécessite, pour faire une comparaison utile, un échantillon de radium très actif et partant très coûteux; de plus, la

mesure n'est faite que pour un court instant et présente tous les défauts des méthodes semblables.

J'ai alors essayé de doser les rayons au moyen de l'action ionisante des rayons X en prenant comme étalon un échantillon de radium. Ici, le premier inconvénient disparaît, car quelques centigrammes d'un sel peu actif suffisent pour faire la mesure.

Mais, pour si parfaite que soit cette méthode, elle présente toujours l'inconvénient de ne doser les rayons que pendant un instant très court. Je reviendrai cependant plus tard sur cette méthode, qui présente les plus grands avantages pour les mesures instantanées et est même préférable à la première comme précision des résultats obtenus.

Enfin, on peut utiliser l'action photographique en prenant comme étalon un échantillon de radium qui n'a pas besoin d'être très actif. On impressionne d'abord un carré de papier sensible avec un échantillon de radium toujours le même, placé à la même distance et pendant le même temps.

Sur un autre carré de papier sensible plus grand, on dispose une série de lames d'argent ayant des épaisseurs différentes et absorbant des quantités de rayons égales à 1, 2, 3, etc., jusqu'à 8.

L'impression donnée par le radium est calculée de manière à être égale, par exemple, à 1 H, de sorte que si l'impression de la teinte 3 est égale à celle présentée par le radium, on a une pose égale à 3 H.

L'appareil de mesure est placé tout à côté de la partie à irradier, et le temps d'exposition peut être égal à toute la durée de la séance; on peut ainsi savoir exactement combien d'H on a administrés. Le temps d'exposition peut aussi ne durer qu'une partie de la séance; le nombre d'H trouvé à ce moment servira à déterminer la durée totale de la séance.

On développe en même temps les deux papiers impressionnés avec n'importe quel développateur, et on développe jusqu'à ce que la tache produite par le radium soit très nette. Le temps employé pour ce dosage ne dépasse pas trente secondes, car la lecture peut se faire à la lumière rouge et dans le bain de développement lui-même.

Cette méthode supprime tous les inconvénients de la méthode de Kienböck, qui est aussi basée sur l'action photographique des rayons X.

Elle présente tous les avantages des pastilles de Holzknecht et de Sabouraud, mais avec plus de précision et de sûreté dans les résultats obtenus. — (*C. R. de la Soc. de biol.*, séance du 15 févr. 1908.)

RUAULT. — **Les pansements au bismuth dans les maladies de l'estomac.**

L'auteur étudie d'abord la composition chimique, les caractères et la préparation du sous-nitrate de bismuth du Codex, qui doit résister à l'action de la lumière, être insoluble dans l'eau, et lui communiquer une réaction acide, soluble entièrement dans l'acide

nitrique, etc. Le sous-nitrate de bismuth doit être *lourd;* il existe, en effet, un sous-nitrate *léger* contenant beaucoup de carbonate de bismuth, des impuretés variables, et par conséquent dangereux.

Employé pour le pansement des plaies, le bismuth (les cas d'intoxication imputables aux impuretés qu'il peut contenir étant mis à part) peut provoquer des phénomènes toxiques (liséré gingival bismuthique, stomatite avec tatouage de la muqueuse, ulcérations, infection secondaire avec phénomènes généraux). Aussi le bismuth employé pour le pansement des plaies peut-il être à juste titre considéré comme toxique; il n'en est pas de même quand il est administré à l'intérieur, il a pu être absorbé à doses élevées (20 grammes *pro die)* pendant plusieurs jours, sans inconvénient, et même pendant plusieurs mois. Le sel est, en effet, insoluble dans l'estomac et dans l'intestin, tandis que l'oxyde de bismuth forme avec les matières protéiques à la surface des plaies une combinaison soluble dans les alcalis et les acides organiques, et même dans un excès d'albumine, d'où les dangers d'intoxication dans ce dernier cas seulement, par suite de l'absorption lente et continue.

Il faut prescrire 20 grammes de sous-nitrate de bismuth lourd par jour, en une seule prise le matin à jeun, pendant six à douze jours. On fait absorber le médicament par la sonde après lavage soigneux de l'estomac, ou bien dans deux tiers de verre d'eau on délaye les 20 grammes de bismuth, et le malade avale simplement d'un trait le lait de bismuth. Faire ensuite coucher le malade dix minutes sur chaque côté, sur le dos et sur le ventre, — et ne laisser manger qu'une heure après. — Le prévenir enfin que ses selles seront colorées en noir.

Le sous-nitrate de bismuth a donc une *action topique;* il a, en outre, une *action antiseptique*, action que l'auteur a vérifiée par des dosages minutieux des acides de fermentation; il calme les douleurs en protégeant les terminaisons nerveuses de l'estomac, protège les ulcérations et empêche leur irritation, favorisant la cicatrisation, et enfin fait le plus souvent diminuer ou disparaître la fermentation. — (*Gaz. méd. de Nantes*, 8 fév. 1908.)

L'Imprimeur-Gérant : G. Gounouilhou.

Bordeaux. — Impr. G. Gounouilhou, rue Guiraude, 9-11.

16e ANNÉE. N° 236 25 avril 1908.

ARCHIVES D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE

EXPÉRIMENTALES ET CLINIQUES

FONDATEUR : J. BERGONIÉ.

INFORMATIONS

IIe Congrès des Praticiens (Lille, 1908). — Les membres du Comité d'organisation du Congrès de Lille ont l'honneur d'informer leurs Confrères que :

1° Le nombre des adhésions au IIe Congrès des Praticiens de France et aux excursions qui en suivront la clôture, dépasse à l'heure actuelle toutes leurs espérances, assurant ainsi au Congrès un succès éclatant.

2° Les adhésions au voyage à Londres et à Bruxelles doivent être adressées d'urgence au Comité, pour lui permettre de prendre les mesures nécessaires.

3° Ces adhésions n'ont qu'une valeur indicative et ne deviennent définitives que lors du versement de la somme de 130 fr., qui doit avoir lieu avant le 15 mai au plus tard.

4° En cas d'empêchement imprévu dénoncé avant le 25 juin, une somme de 100 fr. sera remboursée aux souscripteurs, 30 fr. restant acquis aux frais généraux d'agence.

5° Le titre de Congressiste est acquis par tout Médecin ayant versé une cotisation individuelle de 5 francs.

6° Chacun des membres de la famille des Médecins désirant prendre part au voyage Bruxelles-Londres versera également une cotisation individuelle de 5 francs, afin de pouvoir, à titre de *Congressiste*, bénéficier des réductions obtenues par le Comité d'organisation du Congrès.

7° Les Congressistes jouiront d'une réduction de 50 o/o accordée par les différents réseaux pour se rendre de leur lieu de résidence à Lille et retour.

8° Des bons de réductions et tickets de voyage seront adressés en temps utile à tous les Congressistes.

9° Les Syndicats (qui ne l'ont pas encore fait) sont priés de nommer au

plus tôt leurs délégués et d'envoyer leurs noms et adresses au Secrétariat de Lille, pour que toutes indications nécessaires leur soient fournies en temps utile.

Société royale de Médecine de Londres. — Section d'Électricité. Le prochain meeting mensuel ordinaire de la section se tiendra dans les locaux de la Société royale de philosophie, 207, Bath Street Glasgow, le vendredi 22 mai 1908, à huit heures et demie du soir. M. W. Deane Butcher, Esq. M. R. C. S., président de la section, présidera cette réunion.

A l'ordre du jour de la section sont portés les travaux suivants :

Les courants interrompus dans l'examen et le traitement électriques, par H. Lewis Jones, Esq. M. A., M. D., F. R. C. P., M. R. C. S. Saint-Bartholomew's Hospital, London, vice-président de la section.

Quelques réflexions sur le fonctionnement du service d'Électricité médicale à la Royal Infirmary d'Edimbourg, par M. Dawson Turner, Esq. B. A., M. D., F. R. C. P., membre du Conseil de la Section.

La médication tonique dans le traitement de quelques cas invétérés des maladies des organes pelviens chez la femme, par Samuel Sloan, Esq. M. D., FF., P. S., vice-président de la Section et président du Comité écossais.

A cette réunion sera ajoutée une exposition des appareils d'électricité médicale qui se tiendra de trois heures à dix heures et demie du soir. Des rafraîchissements seront offerts aux visiteurs. Le meeting et l'exposition seront ouverts à tous les médecins praticiens s'occupant de la spécialité. Comme il est probable qu'il y aura foule pour la visite de l'exposition dans la soirée, il vaudra peut-être mieux la visiter dans l'après-midi.

Communiqué par M. W. F. Somerville, M. D., membre du Conseil et secrétaire honoraire du Comité écossais, auquel on pourra s'adresser pour toutes communications au sujet de ce meeting.

En même temps que le programme du meeting que nous venons de résumer, on nous adresse la liste des appareils qui seront exposés ainsi que les noms des exposants, parmi lesquels nous trouvons : MM. K. Schall, de Londres ; A. E. Dean, de Londres ; W. Watson et Sons, d'Edimbourg ; The Sanitas, Electrical Company ltd ; Gaiffe, de Paris ; Leslie Miller, de Londres.

SUR L'AIDE

APPORTÉE AU DIAGNOSTIC ET A LA LOCALISATION

DES ABCÈS DYSENTÉRIQUES DU FOIE

PAR L'EXPLORATION RADIOLOGIQUE (1)

Par le Dr BÉCLÈRE,
Médecin de l'hôpital Saint-Antoine, membre de l'Académie de médecine.

Les diverses régions de la surface extérieure du foie sont très inégalement accessibles, sur le vivant, aux divers modes d'exploration physique.

A ce point de vue, la face inférieure a toujours été la moins favorisée.

Quant à la face supérieure, elle se compose de deux portions distinctes, l'une périphérique et l'autre centrale.

Tandis que la portion périphérique, en contact avec la paroi thoracique et avec la paroi abdominale, est accessible totalement à la percussion et partiellement à la palpation, la portion centrale échappait, avant la découverte de Röntgen, à toute exploration.

Cependant cette portion centrale de la face supérieure du foie, étroitement coiffée par le diaphragme, fait à l'intérieur du thorax une saillie en forme de dôme ou de coupole, dont l'image très sombre se profile, pendant l'examen radioscopique, sur la zone brillante du champ pulmonaire avoisinant, avec un contour en arc de cercle aussi net que s'il était tracé au compas et d'ailleurs mobile avec les mouvements respiratoires.

L'examen radioscopique, pratiqué de préférence dans la station debout, renseigne à la fois sur le siège et sur la forme de ce contour.

(1) Communication à la Société de pathologie exotique, séance du 12 février 1908

Aidé de la méthode orthodiagraphique, il montre sa hauteur absolue et sa hauteur relative. Il permet de dessiner sur la paroi de l'hémithorax droit le niveau atteint par le sommet du dôme hépatique et de mesurer exactement de combien de centimètres il s'élève au-dessus de la moitié gauche du diaphragme.

Tandis que le malade, placé derrière l'écran fluorescent, se présente

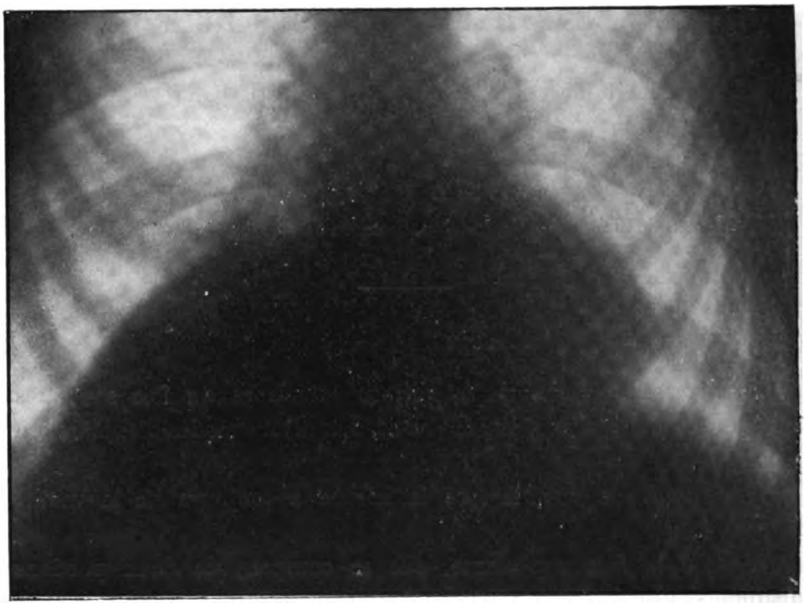


FIG. 1.
Abcès du foie (Obs. I).
Dôme hépatique vu de face avant l'opération.

successivement de face, de dos ou de profil aux rayons qui le traversent, l'examen radioscopique fait voir si la régularité du contour hépatique n'est pas troublée par quelque déformation.

Ces deux ordres de renseignements ont pour le diagnostic et la topographie de certaines lésions hépatiques une grande importance.

Une augmentation de volume de toute la masse du foie par congestion sanguine ou par hyperplasie véritable n'élève pas d'ordinaire le niveau du dôme hépatique ou l'élève sans modifier son contour.

C'est seulement quand une production nouvelle, collection purulente, kyste hydatique, beaucoup plus rarement tumeur cancéreuse est, pour ainsi dire, surajoutée à la masse de l'organe et bossèle la portion centrale de sa face supérieure, que l'image radioscopique du dôme apparaît à la fois surélevée et déformée.

Pour les abcès tropicaux et les kystes hydatiques, l'utilité d'un

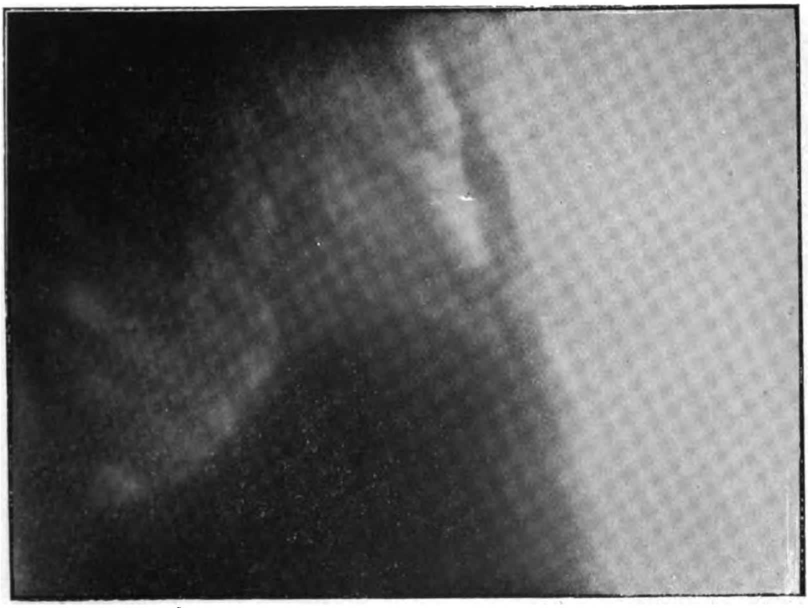


FIG. 2.
Abcès du foie (Obs. I).
Dôme hépatique vu de profil avant l'opération.

diagnostic certain et d'une exacte localisation est suffisamment évidente, puisque de l'intervention chirurgicale bien conduite dépend en pareil cas la vie des malades.

J'ai eu assez récemment l'occasion d'observer trois cas d'abcès dysentériques du foie, soupçonnés par l'exploration clinique, reconnus et localisés à l'aide des rayons de Röntgen.

Ces faits s'ajoutent aux faits analogues antérieurement observés à l'hôpital militaire du Val-de-Grâce par M. le Dr Loison et communiqués à l'Académie de médecine le 6 mars 1901 par M. le Dr Kelsch.

Ils s'ajoutent à l'observation présentée en 1903 par M. le Prof. Bergonié, de Bordeaux, au premier Congrès médical du Caire.

Mais tandis que mes devanciers ont dû se borner aux renseignements fournis par l'examen radioscopique, j'ai réussi, grâce à une technique spéciale, à fixer sur la plaque photographique les images du dôme hépatique d'abord observées sur l'écran fluorescent.

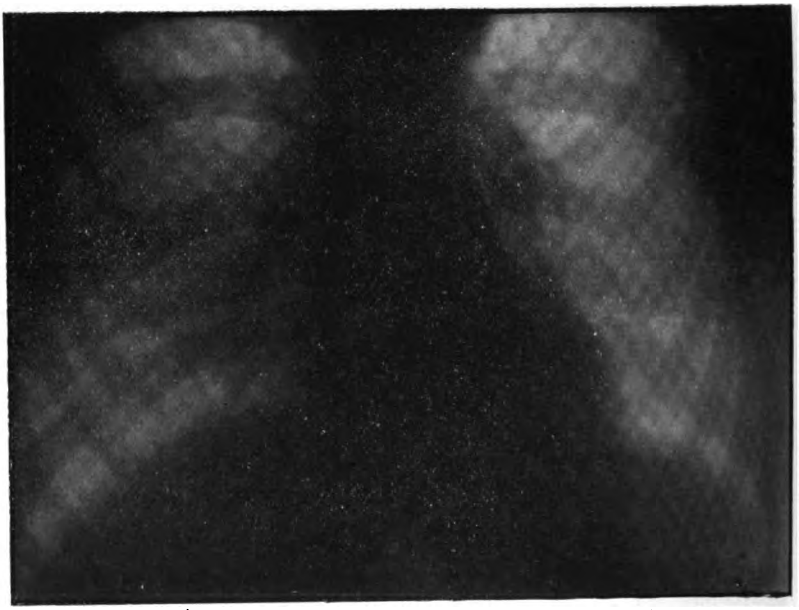


FIG. 3.
Abcès du foie (Obs. I).
Dôme hépatique vu de face après l'opération.

Des huit épreuves radiographiques que je vous présente, les quatre premières proviennent d'un malade dont le Dr Marcano, son médecin, a lu l'observation détaillée à l'Académie de médecine, dans la séance du 5 décembre dernier. J'en rappellerai seulement les traits essentiels.

Atteint en 1896 de dysenterie tropicale, ce malade présente, dix ans plus tard, les symptômes d'un abcès du foie dont le délivre une première intervention chirurgicale, en février 1906.

Puis, le retour des troubles fonctionnels et l'augmentation de volume du foie font soupçonner un nouvel abcès. Un an après, en

février 1907, il subit une laparotomie qui ne réussit pas à faire trouver l'abcès cherché.

Deux mois plus tard, à l'examen radioscopique, le dôme hépatique m'apparaît surmonté d'une énorme bosselure dont l'extrémité supérieure dépasse de cinq travers de doigt le niveau de la moitié gauche du diaphragme et atteint à peu près la base du cœur (*fig. 1*). Dans

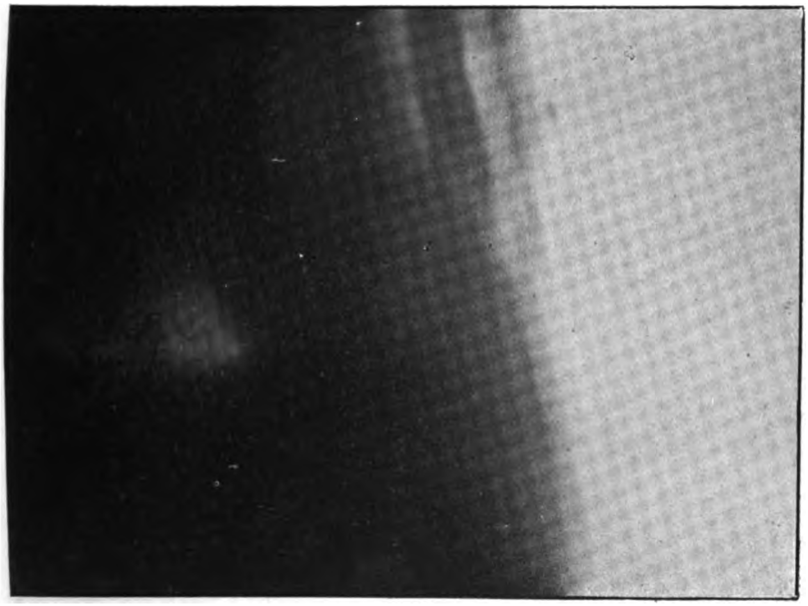


FIG. 4.
Abcès du foie (Obs. I).
Dôme hépatique vu de profil après l'opération.

l'examen de profil, il est manifeste que cette bosselure n'occupe pas le sommet, mais la moitié antérieure du dôme hépatique (*fig. 2*). L'existence de la collection purulente est ainsi démontrée et son siège exactement déterminé.

Le chirurgien fait alors une nouvelle laparotomie qui, cette fois, aboutit à la découverte et à l'évacuation d'un volumineux abcès. L'opéré guérit parfaitement et, quand je le revois quelques mois plus tard, le foie a repris sa forme et ses dimensions normales (*fig. 3 et 4*).

Ces quatre épreuves radiographiques, prises deux à deux, repré-

sentent le dôme hépatique, vu de face et de profil, avant et après l'opération.

Ces deux autres épreuves radiographiques proviennent d'un agent colonial récemment entré à l'hôpital Pasteur, dans le service du Dr Martin, après un séjour au Congo français, où il contracta la dysenterie. Ce fut le Dr Marchoux qui, consulté par le malade à son

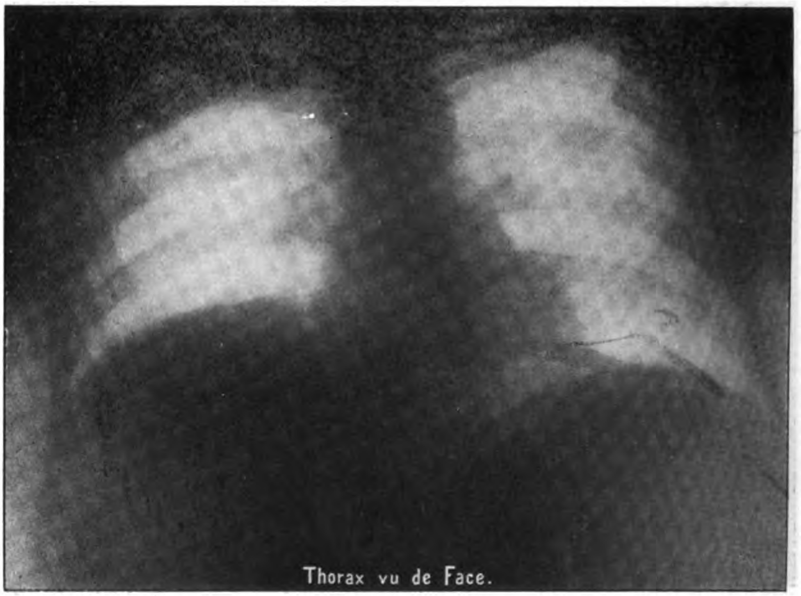


Fig. 5.
Abcès du foie (Obs. II).
Dôme hépatique vu de face avant l'opération.

retour en France, diagnostiqua un abcès dysentérique du foie, sans pouvoir, d'ailleurs, en fixer le siège. Le 22 janvier dernier, il vous en a lu l'observation détaillée, dans la première séance de votre Société.

Le malade me fut adressé pour être soumis à l'exploration radioscopique et je vis successivement apparaître sur l'écran, dans l'examen de face et dans l'examen de profil, les deux images que reproduisent ces épreuves radiographiques.

Dans l'examen de face, le dôme hépatique se montre notablement surélevé et déformé; son contour, au lieu de la forme d'un cintre

surbaissé, offre plutôt celle d'une arcade de mosquée, c'est à la fois un arc de cercle de plus grande étendue et l'arc d'un cercle de moindre rayon qu'à l'état normal *(fig. 5)*.

Dans l'examen de profil, le dôme hépatique se montre également surélevé, mais diversement déformé, il a la forme d'une ogive composée de deux arcs de cercle qui se coupent à angle obtus

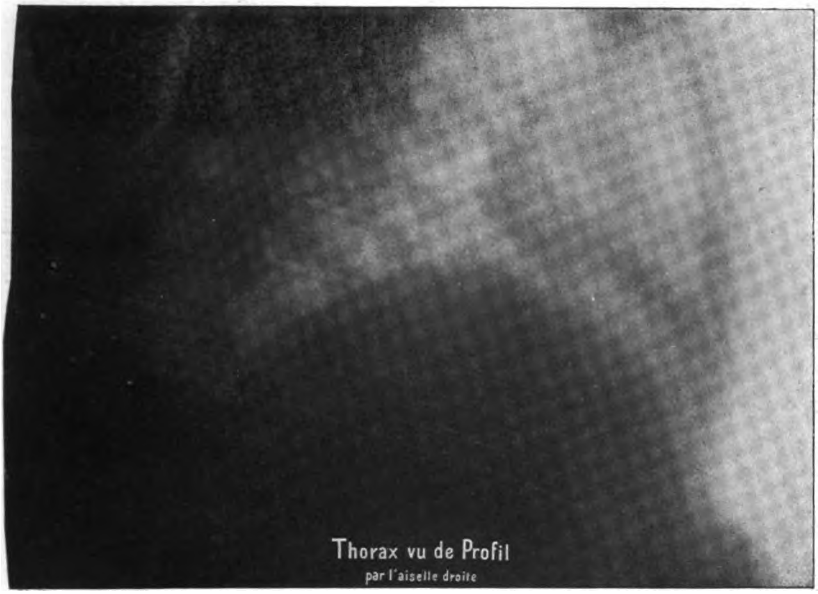


Fig. 6.
Abcès du foie (Obs. II).
Dôme hépatique vu de profil avant l'opération.

à peu près à égale distance du sternum et de la colonne vertébrale *(fig. 6)*.

L'abcès ainsi reconnu et localisé, le malade est opéré le 19 décembre dernier, à l'hôpital Necker, par le Dr Routier qui, avec autant d'habileté que de difficulté, réussit à ponctionner et à drainer, tout au sommet du dôme hépatique, une énorme collection d'où s'échappe plus d'un litre de pus; l'opéré est actuellement en bon état, mais n'a pas pu encore être radiographié de nouveau.

Enfin, ces deux dernières épreuves radiographiques représentent,

de face et de profil, le foie d'un jeune médecin colonial atteint l'an dernier de dysenterie tropicale et tout récemment entré à l'hôpital Pasteur, après que le Dr Marchoux eut fait le diagnostic d'abcès du foie de siège indéterminé.

Le dôme hépatique est anormalement surélevé par une bosselure qui, dans l'examen radioscopique de profil, mieux encore que sur

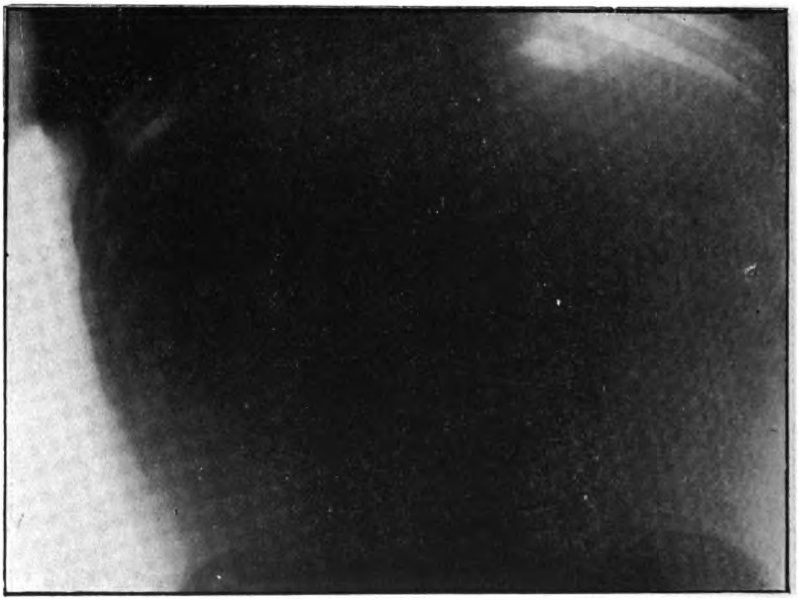


Fig. 7.
Kyste hydatique du lobe gauche du foie.
Radiographie dans le décubitus dorsal, l'ampoule au-dessus de l'épigastre.

l'épreuve radiographique correspondante, apparaît nettement au-dessus de la moitié postérieure du dôme. Ce malade n'a pas encore été opéré, mais on peut prévoir que la question de l'opportunité d'une intervention transpleurale se posera chez lui.

Aux trois cas d'abcès dysentériques dont je viens de vous parler et que j'ai rapportés le 28 janvier dernier à l'Académie de médecine, j'ajouterai une quatrième observation encore inédite, qui formera la partie neuve de cette communication.

A vrai dire, il ne s'agit pas d'un abcès, mais d'un kyste hydatique

du foie. Si je rapproche ce cas des précédents, c'est qu'au point de vue de la déformation de la surface extérieure du foie, les kystes hydatiques se comportent comme les collections purulentes et si, dans le cas en question, l'exploration radiologique a pu montrer un kyste de la face inférieure du foie, il est légitime de penser qu'elle montrera également, à l'occasion, des abcès du même siège.

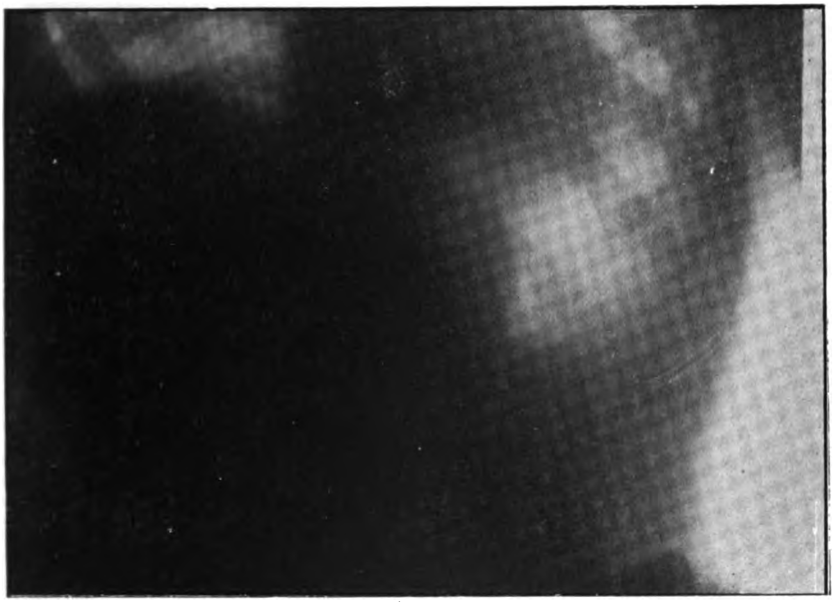


FIG. 8.

Kyste hydatique du lobe gauche du foie.

Radiographie en position assise, l'estomac rempli de gaz et l'ampoule derrière le dos.

Le Dr Ferrand, de Blois, m'adresse un jeune homme de vingt-cinq ans qui, depuis trois mois, s'aperçoit d'une saillie anormale de l'épigastre, immédiatement à gauche de la ligne médiane et au-dessous du rebord des fausses côtes. Pour bien des raisons que je ne rapporte pas ici, le diagnostic le plus probable est celui de kyste hydatique, on me demande surtout de déterminer par l'exploration radiologique le siège, la forme et les dimensions de la tumeur.

Les trois épreuves radiographiques que voici, très diverses d'aspect,

proviennent de ce malade, mais ont été obtenues suivant des techniques très différentes.

La première a été obtenue suivant la technique uniforme dont font usage les radiographes non médecins quand on leur adresse un malade avec un bon pour une radiographie du thorax ou de l'abdomen, sans autres indications. Le patient a été radiographié dans le

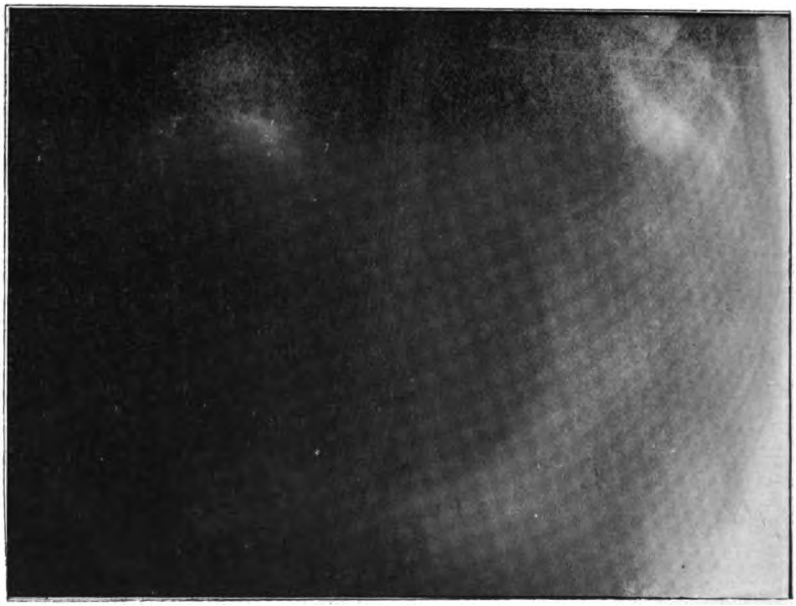


Fig. 9.

Kyste hydatique du lobe gauche du foie.

Radiographie dans le décubitus dorsal, l'estomac rempli de gaz et l'ampoule au-dessous du dos.

décubitus dorsal, le dos en contact avec la plaque et l'ampoule de Röntgen au-dessus de l'épigastre. L'épreuve radiographique montre une image de l'abdomen uniformément sombre, sans aucune distinction entre l'ombre hépatique et l'ombre splénique; elle ne fournit, à vrai dire, aucun renseignement, c'est une épreuve absolument inutilisable *(fig. 7)*.

Il n'en est pas de même des deux autres qui reproduisent l'image observée sur l'écran après que le malade avait ingéré successivement

une solution de bicarbonate de soude et une solution d'acide tartrique, c'est-à-dire après que son estomac avait été rempli de gaz. Sur le fond clair du champ stomacal rempli de gaz, le bord gauche de l'image très sombre du foie se profile nettement, non plus comme à l'état normal sous la forme d'un trait rectiligne obliquement dirigé en bas et à droite, mais sous la forme d'un arc de cercle qu'on dirait tracé au compas.

Ces deux dernières épreuves ont été toutes deux obtenues après la réplétion gazeuse de l'estomac, l'épigastre en contact avec la plaque, l'ampoule de Röntgen derrière le dos, l'une dans la position assise (*fig. 8*), l'autre dans le décubitus dorsal (*fig. 9*). Cette dernière montre dans une plus grande étendue que la précédente le contour arrondi de la tumeur qui déborde et déforme le bord gauche de l'image hépatique.

Comment ne pas croire qu'à l'occasion une collection purulente de la face inférieure du foie pourrait être décelée à l'aide de la même technique?

De ces quatre observations auxquelles j'en pourrais joindre une cinquième toute récente, ayant trait à un abcès non dysentérique du foie collecté à la partie supérieure du dôme hépatique, reconnu seulement par l'examen radioscopique après cinq mois de fièvre continue et évacué par l'intervention chirurgicale, je tirerai les conclusions suivantes, qui reproduisent, en les complétant, les conclusions précédemment énoncées devant l'Académie de médecine :

1° *L'examen physique du foie doit comprendre, pour être complet, l'exploration de la face supérieure de cet organe, à l'aide des rayons de Röntgen, par la radioscopie et la radiographie ;*

2° *L'exploration radiologique de la face supérieure du foie doit être complétée par l'examen de son bord gauche, tandis que l'estomac est naturellement ou artificiellement rempli de gaz ;*

3° *Cette exploration radiologique est particulièrement indiquée dans les cas où l'observation clinique permet de soupçonner un abcès du foie, surtout chez les malades antérieurement atteints de dysenterie ;*

4° *Quand un abcès déforme la surface extérieure du foie et tout particulièrement le dôme hépatique, l'exploration à l'aide des rayons de Röntgen, qui doit toujours débuter par l'examen radioscopique, est souvent le seul moyen de déceler avec certitude l'existence de la collection purulente et de déceler son siège exact, c'est le meilleur guide pour une intervention chirurgicale.*

Cette communication provoque de la part de M. le Dr Nimier quelques observations auxquelles M. Béclère répond :

Les intéressantes observations de M. Nimier me permettent d'ajouter qu'au premier rang des raisons pour lesquelles l'examen radioscopique doit toujours précéder la radiographie, il faut compter la suivante : l'examen radioscopique a le privilège de montrer les mouvements des deux moitiés du diaphragme, il permet de comparer l'amplitude de leurs excursions, il fait voir comment le sinus costo-diaphragmatique s'éclaire plus ou moins complètement pendant les inspirations profondes, il peut ainsi révéler, avant l'intervention chirurgicale, s'il existe ou non des adhérences entre le feuillet pariétal et le feuillet diaphragmatique de la plèvre.

TRAITEMENT DE L'HYPERHIDROSE PALMAIRE

PAR LES RAYONS X (1)

Observations du Dr LANARI,
Agrégé de Physique biologique à Buenos-Ayres.

L'observation attentive de l'action des rayons X sur la peau et les organes annexes (poils et glandes) a engagé mon agrégé le Dr Lanari à essayer cet agent dans le traitement d'une affection qui, quoique dépourvue de gravité par elle-même, constitue une infirmité d'autant plus ennuyeuse qu'on connaît la pénurie des ressources de notre thérapeutique dans la plupart des cas. Il s'agit d'une forme assez fréquente de l'hyperhidrose localisée : l'hyperhidrose palmaire.

L'augmentation de la sécrétion sudorale peut être considérée comme un état pathologique quand on la voit survenir dans des circonstances incapables de produire aucun effet chez la plupart des sujets. On doit, par conséquent, laisser de côté l'excès de sécrétion sudorale due à la température comme aussi celui qui accompagne certaines maladies générales dans lesquelles on peut la considérer comme constituant un symptôme (tuberculose, cachexies, maladies nerveuses, etc.).

Cette perturbation de la sécrétion sudorale se localise ordinairement à certaines régions (le creux axillaire, la paume des mains, la plante des pieds). Dans les cas d'hyperhidrose palmaire, les mains sont toujours humides, froides et visqueuses. Leur contact est désagréable, et le malade lui-même, qui le sait bien, se presse de les essuyer chaque fois qu'il doit les donner à quelqu'un.

Les gants se tachent rapidement; l'écriture, le dessin sont toujours salis et crasseux; et les malades, tourmentés par cet ennui, cherchent et acceptent facilement n'importe quel traitement si on peut

(1) Compte rendu du Prof. Costa.

les débarrasser de ce qui est toujours pour eux une cause de désagrément. D'une étiologie mal connue, attribuée par les uns à des perturbations d'ordre nutritif (Besnier), par les autres à des altérations gastriques, mais habituellement d'origine inexpliquée, elle se présente spécialement chez les sujets jeunes, peut quelquefois disparaître, mais presque toujours elle résiste avec une ténacité désespérante aux divers traitements conseillés. On a employé pour la combattre les solutions astringentes, les poudres absorbantes, le diachylon indiqué par Kaposi, les solutions d'acide chromique, les préparations d'agaric et d'atropine, et en dépit de tous ces traitements beaucoup de malades se trouvent, après les avoir essayés tous, dans les mêmes conditions qu'auparavant. C'est chez ce genre de malades, parmi lesquels on voit arriver la sudation à degrés surprenants, que M. le Dr Lanari conseille le traitement radiothérapique.

Nous avons vu avec lui des malades qui, deux minutes après s'être essuyé les mains, les avaient mouillées comme s'ils venaient de les sortir de l'eau. Les émotions exagèrent la sécrétion; elle diminue certains jours sans que le malade en puisse saisir la cause, mais elle existe presque au même degré l'hiver que l'été. Je crois que cette indication des rayons X et la fixation de la technique appropriée appartiennent au Dr Lanari, parce que les rares observations qu'on puisse recueillir dans la littérature médicale envisagent toujours des cas d'hyperhidrose axillaire.

Pusey en 1903 et Bulkley en 1904 indiquent quelques hyperhidroses axillaires améliorées par la radiothérapie. Engmann, de son côté, cite d'autres cas, et c'est le premier qui donne les doses convenables, conseillant la production d'un léger érythème. Belot, à qui appartiennent ces données, croit qu'il serait possible d'arriver à de bons résultats avec des doses qui ne doivent pas dépasser 5H, étant donnée la susceptibilité des plis articulaires. Le Dr Lanari conseille pourtant des doses plus fortes, avec des rayons 7 à 8 Benoist. Il ne croit pas nécessaire de protéger la main avec du papier rouge ou noir contre les rayons plus mous, si le tube les émet, parce que la préréaction a, dans cet endroit, une importance minime. Il divise la paume de la main en quatre régions : la première comprend les deux dernières phalanges de l'index, médius et annulaire et seulement une phalange et demie du petit doigt; la deuxième va depuis les limites antérieures jusqu'à la moitié de la paume. Les deux dernières régions sont formées par le reste de la main, divisée par une ligne médiane : l'une comprend la région thénar et le pouce; l'autre, la région hypo-

thénar. Ordinairement, ces quatre divisions suffisent, mais chez quelques malades on est obligé de faire des irradiations supplémentaires sur le bord cubital de la main et au bout du pouce avec des doses moins fortes, si à la fin du traitement on constate qu'elles ont été moins atteintes par les rayons. Il faut bien délimiter les régions avec du plomb pour empêcher la superposition des doses.

L'auteur est partisan des doses fortes qui vont au moins jusqu'à l'érythème bien marqué, parce qu'il croit que chez beaucoup de malades, surtout chez ceux à la peau brune, on peut non seulement n'obtenir aucun résultat avec les doses faibles et répétées, mais encore on peut voir apparaître une pigmentation de la paume et même du dos de la main, pigmentation gênante et sans objet. Il préconise le double de la dose conseillée par Belot : 8H au chromoradiomètre de Holznecht, presque la teinte II du chromoradiomètre de Bordier. Avec le chromoradiomètre de Saboureaud, qui ne signale que la teinte B de 5 H, on doit irradier une fois et demie, le temps nécessaire pour la teinte B.

Voici les modifications observées : cinq à six jours après la séance, la sécrétion sudorale dans la zone irradiée est considérablement diminuée. Ici, comme dans d'autres organes, l'inhibition fonctionnelle précède toute altération anatomique visible. C'est le même phénomène qu'on voit quand on fait une épilation : le poil, qui va tomber au bout de quinze jours, a cessé déjà de grandir cinq ou six jours après l'application des rayons. Ordinairement, douze jours après la séance apparaît le premier signe de réaction. La peau commence chaque jour à rougir davantage, et après quatre ou cinq jours, à la rubéfaction s'ajoute une légère infiltration œdémateuse, et le malade commence à éprouver une sensation de tension dans la zone enflammée. Cette sensation est exagérée par la pression et les positions déclives de la main. Une semaine après, la partie centrale de la zone irradiée présente une couleur grisâtre, indice de ce que la couche cornée commence à se détacher. Il ne faut pas l'arracher, et on se trouve bien alors de l'application de substances grasses, en attendant que tout revienne à l'état normal et que l'œdème et l'aspect inflammatoire disparaissent, ce qui ne demande pas plus d'une semaine. L'épiderme se détache alors en grands lambeaux, et on peut voir dessous un épiderme fin et rosé, qui ne transpire absolument pas, quoique le reste de la main soit en pleine sudation.

Il faut arriver à cette dose, parce qu'on observe qu'avec des doses qui ne sont pas si accentuées, quoique le résultat temporaire soit bon,

au bout de cinq ou six mois la transpiration commence à s'exagérer jusqu'au retour de l'hyperhidrose du commencement. Il est bien préférable d'obtenir l'abolition définitive de la transpiration.

Les résultats esthétiques du nouveau traitement sont assez satisfaisants. La peau présente de petites différences avec celle des régions voisines : elle est un peu plus fine et rosée, mais cet état ne dure que quelques semaines parce qu'après elle redevient ferme et donne seulement au toucher une sensation âpre, due au défaut de sécrétion sudorale. Quand on le peut, il est bien préférable de traiter la main suivant des régions successives, afin d'éviter ainsi une réaction totale de la main, réaction qui est toujours gênante. Cette manière d'agir offre en plus l'avantage de pouvoir juger du résultat d'une application antérieure. Un des malades observés par Lanari est guéri depuis un an et il n'a pas observé ni télangectasies ni d'autres altérations de la peau. Il n'est pas à craindre non plus de danger dû à la suppression dans les régions irradiées de la sécrétion sudorale : ces régions représentent à peine 1/50 de la surface totale du corps, et cette suppression ne peut avoir de conséquences fâcheuses sur l'organisme.

COSTA.

LOIS DE LA RÉPARTITION

DES

QUANTITÉS DE RAYONS X ÉMISES PAR UNE AMPOULE

DANS LES DIFFÉRENTES DIRECTIONS

Par le Dr H. BORDIER,
Agrégé à la Faculté de médecine de Lyon.

Dans un précédent mémoire(1) nous avons établi que parmi les rayons émanant d'une ampoule radiogène (tube Müller à anticathode refroidie) il existait une direction (direction principale) suivant laquelle les effets sont maxima ; ce qu'on constate facilement en prenant comme réactifs soit du papier au platino-cyanure de baryum, soit du papier au gélatino-bromure.

La direction que nous avons trouvée sur une ampoule Müller dont *le centrage de l'anticathode avait été bien vérifié* faisait un angle de 75° environ avec la ligne des centres (de la cathode et de l'anticathode). Depuis nos premières expériences qui datent de novembre 1905, nous avons su qu'un auteur allemand, Gocht, avait signalé, au Congrès Röntgen de Berlin, l'existence d'une direction à effet optimum concernant l'impression des plaques photographiques par les rayons X. Cet auteur compte l'angle servant à fixer cette direction à partir de la trace du plan de l'anticathode sur l'ampoule en avant; il indique une valeur de 65° pour cet angle. En vérifiant sur plusieurs ampoules Müller la position de la direction principale telle que nous l'avons trouvée et définie, et en la rapportant à la même origine, nous avons constaté que la direction de Gocht est la même que la nôtre, à 2 ou 3 degrés près.

Nous avons poursuivi nos recherches dans cette voie pour arriver

(1) Congrès de l'A. F. S. A., 1906, et *Archives of the Röntgen ray,* février 1907.

à connaître suivant quelles lois les effets dus aux rayons X décroissent à partir de la direction principale de l'ampoule.

Nous avons déjà montré que si l'on fixe contre la paroi de l'ampoule enveloppée dans du papier noir une bande de papier au platino-cyanure de baryum, en ayant soin de faire coïncider cette bande avec la trace du plan de symétrie de l'ampoule (plan passant par les centres de la cathode et de l'anticathode et perpendiculaire au plan de cette dernière), le virage du platino-cyanure était beaucoup plus prononcé dans une zone dont le milieu correspond à la direction principale de l'ampoule, tandis que la coloration du platino-cyanure allait en décroissant du jaune au vert à partir de cette zone, des deux côtés vers les extrémités de la bande.

Si l'on refait la même expérience dans un plan perpendiculaire au plan de symétrie, *et en faisant passer la bande par la trace de la direction principale de l'ampoule,* trace qu'on a marquée par une petite croix, on constate encore que les effets des rayons X sur le platino-cyanure sont plus marqués dans une zone dont le centre correspond à la croix et que la coloration du sel fluorescent va aussi en se dégradant vers les deux extrémités de la bande. Une première remarque est à faire toutefois : la décroissance du virage est plus brusque dans ce plan perpendiculaire que dans le plan de symétrie, les autres conditions étant les mêmes ; en d'autres termes, les extrémités de la bande placée dans le méridien perpendiculaire sont plus virées, plus jaunes, que dans le méridien de symétrie. Cette différence dans le virage du platino-cyanure dénotait déjà une différence d'action des rayons appartenant aux deux méridiens principaux de l'ampoule et à distance angulaire égale à partir de la direction précédemment définie.

Nous avons donc repris cette expérience en nous servant de pastilles au platino-cyanure collées sur une bande de papier et en des points correspondant à des angles déterminés.

Pour cela nous avons marqué sur la paroi même de l'ampoule dont nous avons vérifié le bon centrage de l'anticathode et dans chacun des méridiens principaux (plan de symétrie et plan perpendiculaire) les points placés (à partir de la croix indiquant la trace de la direction principale), à des distances angulaires de 30°, 45° et 60°. Ces points ont été obtenus en mesurant la circonférence C d'un grand cercle de l'ampoule, et en appliquant la proportion :

$$\frac{C}{X} = \frac{360^\circ}{30^\circ}$$

X désignant la distance occupée sur l'ampoule par un arc de 30°. Ces points étaient relevés sur une bande de papier sur laquelle, et en face d'eux, une pastille de platino-cyanure était collée.

Nous avons disposé une première bande de papier portant quatre pastilles correspondant aux angles de 0°, 30°, 45°, 60° *dans le plan de symétrie;* puis une deuxième bande portant trois pastilles correspondant aux angles de 30°, 45°, 60° et placée *dans le méridien perpendiculaire.* Chaque bande étant enveloppée dans du papier noir pour éviter l'action retardatrice de la lumière sur le virage du platino-cyanure.

A l'aide de notre chromoradiomètre (1), nous déterminions exactement les colorations de virage du platino-cyanure.

Nous avons mesuré le temps mis par chaque pastille *pour prendre la teinte II* de notre chromoradiomètre.

Les constantes de l'ampoule étaient :

Étincelle équivalente	12 centimètres.
Degré radiochromométrique	8 B.
Intensité du courant primaire	9 ampères.

Voici les résultats obtenus :

Position de la pastille par rapport à la direction principale de l'ampoule.		Temps pour la teinte II.	Observations.
0°	. . . .	10 minutes.	Après 6 minutes la pastille a pris la teinte I.
30°	Plan de symétrie	11 minutes.	
	Méridien perpendiculaire	11 minutes.	Cette pastille est très légèrement plus jaune que l'autre.
45°	Plan de symétrie	14 minutes 45.	
	Méridien perpendiculaire	»	Cette pastille a dépassé la teinte II.
60°	Plan de symétrie	19 minutes.	
	Méridien perpendiculaire	»	Teinte II dépassée.

Ce tableau montre tout d'abord qu'*à écartement angulaire égal, les pastilles placées dans le méridien perpendiculaire au plan de symétrie de l'ampoule ont viré à une teinte plus foncée que les mêmes pastilles du*

(1) Voir *Archives d'électricité médicale*, 10 juin 1906 et 10 juillet 1907.

plan de symétrie. Ce résultat est d'ailleurs une confirmation de l'expérience qualitative rapportée plus haut.

Fixons pour l'instant notre attention sur les temps exigés par les pastilles placées *dans le plan de symétrie* pour prendre la teinte II du chromoradiomètre : ces nombres sont respectivement, 10 minutes, 11 minutes 45 secondes et 19 minutes.

Il était intéressant de rechercher s'il existait une relation entre le cosinus de chaque angle et le quotient des temps t et t' correspondant respectivement à la direction principale et à chaque angle considéré successivement dans ce plan ; en d'autres termes, de savoir si la décroissance d'action sur le platino-cyanure obéit à la loi du cosinus ; il suffisait de comparer la valeur du cosinus de chaque angle avec le quotient $\frac{t}{t'}$ des temps mis pour obtenir *la même teinte* de virage du platino-cyanure. Ce calcul donne les résultats suivants :

Position de la pastille.	Rapport $\frac{t}{t'}$	Valeur du cosinus.
—	—	—
0°	$\frac{10}{10} = 1$	1
30°	$\frac{10}{11} = 0{,}90$	0,86
45°	$\frac{10}{14{,}75} = 0{,}68$	0,70
60°	$\frac{10}{19} = 0{,}52$	0,49

Comme on le voit, la concordance de ces nombres est très satisfaisante, surtout si l'on pense à la difficulté d'appréciation exacte de l'égalité de teinte du platino-cyanure. On peut donc conclure de là que, *dans le plan de symétrie, la décroissance des effets dus aux rayons X se fait suivant la loi du cosinus,* les angles étant mesurés à partir de la direction principale de l'ampoule ; autrement dit, si Q est la quantité de rayons X émise, dans l'unité de temps, suivant la direction principale de l'ampoule, la quantité Q' émise pendant le même temps, dans une direction faisant avec la première un angle X, mais située *dans le plan de symétrie,* sera :

$$Q' = Q. \cos. X$$

Dans une direction faisant par exemple un angle de 60° avec la

direction principale, la quantité de rayons émise, en considérant toujours le plan de symétrie, est :

$$Q' = Q \times 0{,}5 = \frac{Q}{2},$$

c'est-à-dire *la moitié* de la quantité émise par le faisceau coïncidant avec la direction principale de l'ampoule.

Voyons maintenant ce qui se passe dans le *méridien perpendiculaire* au plan de symétrie : nous avons placé dans ce plan une bande de papier sur laquelle étaient collées quatre pastilles correspondant aux distances angulaires 0°, 30°, 45°, 60°, puis nous avons cherché comme précédemment le temps nécessaire pour que chaque pastille prenne successivement la coloration de la teinte II du chromoradiomètre.

Les constantes de l'ampoule étant les mêmes que précédemment, nous avons trouvé :

Position de la pastille.	Temps pour la teinte II.	Observations.
0°	10 minutes.	Pendant ce temps, la pastille située à 30° a dépassé la teinte I; la pastille à 45° a exactement cette teinte I; la pastille à 60° n'a pas encore la teinte I.
30°	10 minutes 45.	La pastille à 45° a dépassé la teinte I; la pastille à 60° a pris la teinte I.
45°	12 minutes 30.	La pastille à 60° a dépassé la teinte I.
60°	13 minutes 45.	

Si l'on compare ces nombres à ceux des mêmes pastilles du plan de symétrie, on voit qu'*ils sont plus faibles*, ce que nous savions déjà. Ici, si l'on veut comparer le rapport $\frac{t}{t'}$ aux valeurs des cosinus, on trouve un écart sensible : ainsi pour la pastille située à 60° de la direction principale de l'ampoule, le rapport $\frac{t}{t'}$ est 0,72, tandis que le cosinus a pour valeur 0,5.

Il résulte de là que *dans le méridien perpendiculaire au plan de*

symétrie et passant par la direction principale, la décroissance des effets produits par les rayons X se fait moins vite que dans le plan de symétrie. La dégradation est moins rapide, c'est-à-dire que l'on a, pour une direction donnée faisant un angle X avec la direction principale,

$$Q' > Q. \cos X.$$

Notre ampoule radiogène fournit donc dans ses deux méridiens principaux une répartition différente des quantités émises : le méridien de symétrie est composé des rayons produisant, toutes choses égales d'ailleurs, des effets se dégradant plus vite que ceux du méridien perpendiculaire. On ne peut s'empêcher de faire un rapprochement entre une ampoule radiogène et un dioptre astigmate et l'on peut, par analogie de langage, dire qu'une ampoule radiogène est, sous le rapport des effets produits par les rayons émis, *astigmate* et que cet astigmatisme *est contraire à la règle :* le méridien de symétrie étant *emmétrope,* l'autre méridien principal étant *myope,* c'est-à-dire possédant un effet röntgénien plus grand que le premier.

Nous avons pu avoir une preuve biologique de cette différence dans les effets produits par les rayons X des deux méridiens principaux, une preuve de cette sorte d'astigmatisme röntgénien ; dans quelques cas, nous avons placé l'ampoule Müller en contact avec la paroi abdominale et en exerçant une pression assez forte avec l'ampoule pour déprimer assez fortement l'abdomen : dans ces conditions, l'excavation formée par l'ampoule sur les tissus est une portion de sphère. Or, en faisant une *très courte* séance, pour éviter la production d'une radiodermite, nous avons constaté que la réaction ne se faisait pas du tout suivant un cercle, mais bien *suivant une ellipse dont le grand axe* coïncidait chaque fois *avec le méridien perpendiculaire au plan de symétrie et le petit axe avec le plan de symétrie.*

Ce résultat indique bien que les effets produits par les rayons X non seulement sur des corps inertes, mais aussi sur les tissus vivants, se dégradent moins vite dans le plan perpendiculaire que dans le plan de symétrie. L'importance pratique des lois qui viennent d'être énoncées n'échappera certainement pas aux radiothérapeutes.

INSTRUMENT NOUVEAU

L'ÉLECTROCAUTÈRE FROID DE FOREST

M. et Mme de Forest (de New-York), bien connus pour leurs recherches sur la téléphonie sans fils, nous ont présenté, dans le service du Prof. Gaucher, à l'hôpital Saint-Louis, un électrocautère dont le principe est absolument nouveau.

L'électrocautère froid, ainsi nommé parce que l'électrode est absolument froide tant qu'elle n'est pas en contact avec les tissus, a été inventé par Lee de Forest à la suite d'expériences sur le téléphone sans fils.

L'arc électrique formé par un courant continu de 110 ou mieux de 220 volts et jaillissant dans la flamme d'une lampe à alcool produit un courant oscillatoire de haute fréquence. Sur un circuit dérivé sont montés le condensateur et la bobine de self-induction. La fréquence des oscillations est environ de 300.000 par seconde. C'est en somme le même dispositif que celui qui a été réalisé par Dudell, pour son arc chantant.

Une bobine multiplicatrice augmente le potentiel de ce courant de haute fréquence et de faible voltage. L'électrode cautérisante est reliée à un des points de cet appareil, ce point variant suivant l'intensité de l'effet à produire.

Cette électrode est constituée par un fil de platine porté par un manche isolant. On peut donner à ce fil la forme que l'on désire, mais ce qui le différencie de l'anse galvanothermique, c'est qu'il n'a pas besoin d'être arciforme. Le fil de retour étant inutile, l'électrode peut être un simple fil rectiligne auquel on donne la longueur et la section voulues.

L'action caustique ne se produit qu'au moment où l'électrode entre en contact avec les tissus. Elle se limite à une faible épaisseur de la

région touchée par elle, et c'est là précisément l'avantage que présente l'électrocautère froid de de Forest, puisque, contrairement à ce qui se produit pour le galvanocautère, il y a absence complète de rayonnement.

L'intensité du courant, et par suite l'intensité de l'action caustique, se laisse du reste aisément régler à l'aide d'une manette spéciale.

Cette intensité est évidemment inversement proportionnelle à la surface de l'électrode en contact avec les tissus.

L'électrocautère froid peut servir aussitôt que le courant est établi, son échauffement n'étant pas progressif comme pour les autres cautères. De même l'instrument est froid quand le courant passe, la conductibilité des tissus en contact permettant seule à l'électrode de s'échauffer.

L'électrocautère obvie ainsi aux inconvénients que peut présenter le contact d'un instrument porté à une très haute température avec des tissus à conserver, et il supprime du même coup l'appréhension que peut faire naître chez le malade la vue du fer rouge. De plus, le fil n'est pas exposé à se rompre, car il n'est jamais ramolli par la chaleur. Enfin, en raison de la capacité du corps humain, les courants de haute fréquence venus de l'électrode peuvent s'y propager sans que le malade ressente aucun choc.

L'électrocautère de de Forest comble une lacune importante dans les applications de la galvanocaustique thermique. Elle permet en effet des opérations très délicates, telles que la destruction de petits kystes au voisinage de l'œil, la cautérisation au fond de canaux étroits, larynx, etc., la cautérisation de la muqueuse du col utérin.

La possibilité de se servir d'une électrode extrêmement petite permet de réduire aux dimensions d'une pointe d'aiguille l'action caustique et de faire de véritables « pointes » de feu. Avec une électrode en anse on peut sectionner des tissus comme avec un couteau parfaitement aiguisé. Enfin, un scapel isolé par son manche peut servir d'électrode, de sorte qu'à son action contondante on peut adjoindre une action cautérisante simultanée. L'électrocautère de de Forest est contenu dans une boîte dont les dimensions ne dépassent pas celles d'une batterie de piles de 24 éléments. Son seul inconvénient est d'exiger pour son fonctionnement du courant continu.

Nous aurons l'occasion de voir cet appareil à l'Exposition de Physique où la maison Gaiffe se propose de le présenter.

A. ZIMMERN.

PREMIER CONGRÈS

DE PHYSIOTHÉRAPIE

DES MÉDECINS DE LANGUE FRANÇAISE

Paris (22 et 23 avril).

Compte rendu des séances.

Séance du mercredi 22 avril.

La séance est ouverte à neuf heures par le Prof. LANDOUZY, Doyen de la Faculté de médecine de Paris, qui, dans un remarquable discours, expose l'importance des agents physiques dont depuis quinze ans, dans son enseignement, il signale le rôle de plus en plus grand, en face de celui des produits pharmaceutiques.

Il montre en particulier que, si les médicaments chimiques sont capables de procurer un bien-être immédiat, c'est surtout sur les agents physiques qu'il faut compter pour modifier l'état général, pour faire échapper le malade a ses prédispositions diathésiques.

Enfin, il félicite les organisateurs d'avoir préconisé l'étude en commun des diverses modalités de la physiothérapie; c'est en comparant ces divers agents qu'on apprendra à les mieux connaître, c'est en les étudiant simultanément qu'on pourra les associer de la manière la plus utile pour le malade.

Ce sont là des paroles bonnes à entendre et des sentiments élevés bons à répandre; nul ne pouvait mieux les exprimer que le président du futur Congrès International de Physiothérapie.

M. OUDIN, président de la Commission d'organisation, montre le chemin parcouru; quand il eut terminé ses études et qu'il annonça qu'il se consacrait à l'électrothérapie, il fut, pour tous ses amis, « le médecin qui a mal tourné » et cela, bien qu'à cette époque il y ait eu déjà des personnalités comme Duchenne et Tripier. Mais il reste beaucoup encore à faire : la Faculté de Paris compte trois chaires plus ou moins consacrées à la thérapeutique, mais il n'y a aucun enseignement officiel du traitement par les agents physiques. Or,

cet enseignement est une sécurité et il suffit de voir combien rapidement le seul professeur de province qui ait une chaire de cet ordre a su grouper autour de lui une véritable école, pour se rendre compte que la Faculté de Paris devrait bien imiter celle de Bordeaux.

M. LAQUERRIÈRE, secrétaire de la Commission d'organisation, rend compte des travaux de cette commission. En raison du peu de temps dont elle a disposé, elle n'a pas réussi à mener à bien différents points de son programme, mais le nombre des congressistes (200 environ) montre bien que l'année prochaine, en s'y prenant à temps, il sera possible de faire un Congrès des plus intéressants. Il propose de nommer le bureau des séances.

Sont élus :

Séance du 22, *matin.* — Président, M. le Prof. LANDOUZY; vice-présidents, MM. le Dr OUDIN, le Prof. BERGONIÉ, le Dr DE MUNTER (Liège).

Séance du 22, *soir.* — Président, M. le Prof. D'ARSONVAL; vice-présidents, MM. le Prof. LE MARINEL (Bruxelles), le Prof. WERLHEIM SALOMONSON (Amsterdam), le Dr STAPPFER (Paris).

Séance du 23. — Président, M. le Dr BÉCLÈRE; vice-présidents, MM. DE BLOIS (Canada), DE NOBELE (Gand), ZIMMERN (Paris).

MM. WETTERWALT, DUHEIN, ROUSSEAUX, sont nommés secrétaires des séances.

* * *

M. ALBERT WEIL (de Paris). — **Photo et thermoluminothérapie des névralgies.**

1° La *photothérapie* est l'ensemble des applications thérapeutiques dans lesquelles on utilise les radiations chimiques émises par le soleil ou par une puissante lampe à arc.

2° La *thermoluminothérapie* est, au contraire, l'ensemble des applications thérapeutiques dans lesquelles on utilise les radiations calorifiques et lumineuses émises par des sources lumineuses quelconques et plus particulièrement par des lampes électriques à incandescence.

3° La photothérapie réussit contre un assez grand nombre de névralgies ou d'algies superficielles, mais elle ne paraît point jusqu'ici supérieure à la thermoluminothérapie par les lampes à incandescence bleue; et comme cette dernière est de maniement plus facile et utilisable même au lit du malade, il n'y a à poser de conclusion qu'en ce qui la concerne.

4° La thermoluminothérapie générale avec les lampes à incandescence bleue (le malade étant dans un bain de lumière bleue) peut être recommandée contre les algies disséminées, dont souffrent nombre de neurasthéniques et de rhumatisants.

5° La thermoluminothérapie locale (lampe bleue de 50 bougies au centre d'un réflecteur puissant) réussit contre nombre de névralgies localisées, ne siégeant pas sur des nerfs trop profondément situés, mais échoue quand les lésions de névrites sont nettement accusées.

En raison de sa facile application, elle peut être essayée avant de recourir à d'autres méthodes physiothérapiques, dans toutes les névralgies qui ne sont pas le fait d'une maladie générale ou qui ne sont pas accompagnées de troubles trophiques accentués.

M. LIBOTTE (de Bruxelles). — **Hydrothérapie dans les névrites et les névralgies.**

La sudation par la vapeur, par la chaleur sèche obscure ou lumineuse, la douche chaude mobile de 37° à 45°, l'application de la glace, sont les principaux procédés mis en œuvre par l'hydrothérapie.

A. *Applications locales:*

a) La glace agit en décongestionnant le nerf, en émoussant la sensibilité.

b) La sudation, la douche mobile agit sur les nerfs tactiles et thermiques de la peau. Leur action se réfléchit dans la moelle sur les vasomoteurs. Les vaisseaux des organes se contractent en même temps que les vaisseaux cutanés se dilatent (révulsion cutanée).

De là une action antiphlogistique, une action modificatrice.

B. *Applications générales:*

Un avantage considérable que l'hydrothérapie possède sur beaucoup d'autres moyens thérapeutiques, c'est qu'elle peut imprimer à un état général l'action qu'il réclame, diriger ses moyens contre l'anémie, la névropathie, la neurasthénie, les maladies infectieuses, toxiques, diathésiques. L'étude de sa physiologie, en effet, nous démontre son action sur les oscillations circulatoires, sur les organes hématopoiétiques, sur les échanges nutritifs, sur l'absorption plus grande d'O et un dégagement parallèle de CO^2.

MM. DELHERM et ZIMMERN (de Paris) — **Traitement des névralgies et des névrites par l'électrisation.** (Voir le rapport *in extenso* in *Archiv. d'électr. méd.*, n° du 10 avril 1908, p. 261.)

DISCUSSION

M. LAQUERRIÈRE insiste sur l'importance de l'électrodiagnostic qui, seul en certains cas, permet de faire le diagnostic exact et qui contribue puissamment à établir le pronostic, et il signale toute l'importance de l'examen électrique dans les accidents du travail.

M. WERLHEIM SALOMONSON se demande si le traitement des névrites est bien utile et il cite une série de cent vingt paralysies radiales du sommeil qui furent soignées par des procédés électriques divers et par l'abstention, et il ne croit pas qu'il y ait eu une différence appréciable dans la durée de l'affection.

Il fait, comme les auteurs, de l'excitation galvanique des muscles dégénérés, mais il se demande sur quoi est basée cette pratique, car théoriquement on peut se demander si, en faisant travailler un muscle malade, on ne le fatigue pas au risque de le rendre plus malade.

M. DELHERM pense que la paralysie radiale est un mauvais exemple à prendre. La paralysie radiale du sommeil est, en effet, une affection bénigne qui guérit seule et rapidement; il est donc difficile de voir l'influence d'un traitement. Il faudrait faire la même expérience dans des névrites avec réaction de dégénérescence ou dans des paralysies infantiles. Dans ces maladies, l'influence de l'électricité est indiscutable.

Quant à la gymnastique électrique, elle agit comme tout exercice; — si on la fait à dose convenable, — elle contribue à hypertrophier le muscle.

M. BARJON (de Lyon) dit qu'il a vu des névralgies épileptiformes de la face résister au traitement électrique.

M. DELHERM répond qu'il faudrait préciser, que M. Barjon n'a pas fait lui-même les séances et qu'on ne peut savoir si le traitement a été bien appliqué. Il rappelle les succès de la méthode de Bergonié et cite le cas qu'il a publié avec M. Babinski, du malade opéré déjà cinq fois chirurgicalement et qui fut guéri par cette méthode.

M. LANDOUZY demande ce qu'on obtient dans les névralgies zostériennes, en particulier chez les sujets ayant dépassé la soixantaine.

M. DELHERM. Les résultats sont des plus favorables. A la période éruptive on fait de l'effluve; à la période névralgique, du courant continu à intensité élevée.

M. PETIT a eu l'occasion de soigner plusieurs zonas. Le traitement électrique pratiqué assez tôt paraît prévenir les névralgies. Une fois la névralgie installée, le traitement est plus long, mais le résultat est encore favorable.

M. DANJOU, de Nice, a soigné une névralgie faciale grave chez un vieillard de quatre-vingts ans. Il institua un régime végétarien auquel il attache une grande importance et fit diverses manœuvres de massage. Le résultat fut une guérison rapide.

M. ALBERT WEILL a soigné une dame de quatre-vingt-quatre ans pour une névralgie consécutive à un zona, par le courant continu en séances longues et l'a guérie.

Pour les névrites, il estime qu'il faut distinguer le courant continu à l'état constant, qui ne fait pas travailler les muscles, mais est le meilleur agent de régénération des muscles et des nerfs, et le courant continu interrompu qui forme une gymnastique utile, mais dont il ne faut pas abuser dans les états graves.

M. Xavier Edmond (Brésil) ne croit pas qu'on puisse mettre en doute l'utilité de l'électrisation dans les névrites. Il pense que le courant continu en est le traitement spécifique, car il a un nombre de malades que les pratiques les plus diverses n'avaient en rien modifiés et qui s'améliorèrent dès qu'on institua ce traitement.

M. Deschamps dit qu'en particulier le rôle de l'électricité est indiscutable dans les névrites saturnines. Il a guéri des individus qui, après échecs de diverses thérapeutiques, étaient considérés comme incurables.

M. HARET (de Paris). — **La radiothérapie dans le traitement des névralgies.** (Voir le rapport *in extenso* in *Archiv. d'électr. méd.*, n° du 10 avril 1908, p. 256.)

DISCUSSION

H. Jaulin a traité trois tabétiques atteints de douleurs fulgurantes. L'un n'a rien obtenu, mais les deux autres paraissent nettement améliorés après chaque séance.

H. Delherm. Dans les algies erratiques, il semble qu'il n'y ait rien à faire; mais dans les algies bien localisées, j'ai obtenu des périodes d'amélioration très nettes.

H. Laquerrière cite un cas de névralgie faciale guéri par les rayons, mais il cite également un cas de névralgie intercostale ayant subi sans résultat trois opérations chirurgicales et qui ne fut pas amélioré par un traitement radiothérapique si intense qu'il détermina une radiodermite grave; cette malade fut guérie par un traitement électrique et reste guérie depuis cinq ans.

H. Faidherbe croit que le bain de lumière générale par lampes à arc et à incandescence combinées est le procédé qui soulage le mieux les tabétiques, sans qu'on puisse donner la préférence à une lumière plus particulière (bleue, rouge, etc.).

H. Guillemonat estime qu'il est préférable dans le traitement des névralgies de n'appliquer les rayons X qu'à dose légère fréquemment répétée.

M. KOUINDJY. — **Le massage méthodique et la rééducation dans le traitement des névralgies et des névrites.** (Résumé.)

Le massage méthodique et la rééducation appartiennent à cette catégorie des agents physiques sans lesquels il est impossible de mener à bonne fin le traitement des névrites et des névralgies. Réunis aux autres agents physiques, ces agents thérapeutiques activent la guérison par la restitution intégrale ou à peu près complète des tissus dégénérés.

DISCUSSION

M. Danjou (de Nice) accorde la prépondérance au mouvement actif sur le mouvement passif dans le traitement rééducatif; le mouvement passif n'est que préparateur. Il rappelle qu'il faut savoir combiner les différentes médications physicothérapiques d'après une méthode donnant des résultats qu'un seul agent physique n'aurait pu donner.

M. de Munter. Les mouvements passifs ont une importance considérable dans le traitement des névralgies au début par leur action calmante décongestionnante.

Le pronostic des névralgies essentielles traitées de cette façon est favorable; beaucoup plus réservé dans les névralgies traumatiques.

M. Durey demande s'il est possible d'établir des indications spéciales du massage à l'exclusion des autres procédés physiques.

Pour M. Albert Weill, le massage peut guérir les paralysies; mais la supériorité doit rester à l'électricité, qui semble la thérapeutique analgésique par excellence dans le traitement des névralgies.

Le Dr Le Marinel estime que le massage est indiqué surtout dans les formes chroniques et anciennes : dans les névrites aiguës, il y a avantage à s'adresser au courant galvanique.

M. Kouindjy est d'avis contraire : il intervient dès le début des névrites. Il reconnaît les bons effets de l'électricité et ne peut dire si le massage est supérieur; pour lui, ces deux agents doivent être utilisés ensemble; l'essentiel, c'est de les employer méthodiquement.

M. Wetterwald répond à la question posée par M. Durey sur les indications permettant de s'adresser à un procédé physiothérapique plutôt qu'à un autre. Dans certaines algies (névralgies intercostales, occipitalgie, de Beau et Valleix, gastralgie, myalgie, etc.) où les erreurs de diagnostic sont fréquentes, le massage agit comme agent thérapeutique et comme moyen de diagnostic parce qu'il distingue les névralgies vraies dues à une lésion du nerf de la pseudo-névralgie, de la cellulite ou de la panniculite, justiciables de la malaxation. Il s'élève contre l'opinion de M. Le Marinel, qui fait intervenir l'ancienneté de l'affection dans le choix du traitement. Pour lui, le massage donne des résultats rapides et brillants dans les cas les plus récents et les plus douloureux.

M. Danjou (de Nice), dans les névrites névralgiques qui ne peuvent supporter le massage le plus léger, a recours parfois à la médication chimique (nervine ou autre) qui endort la douleur et permet ensuite toutes les manœuvres. Les névrites névralgiques chroniques bénéficient du traitement kinésithérapique parce qu'elles s'accompagnent de cellulite ou péricellulite contre lesquelles l'agent électrique a peu d'influence. Il faut savoir en outre associer la diététique de sobriété aux agents naturels.

Séance du mercredi 22, après-midi.

La séance de l'après-midi est ouverte à deux heures, sous la présidence du Prof. LE MARINEL.

M. DAUSSET. — **Rapport sur le traitement des névralgies et des névrites par l'air chaud et en particulier par la méthode de Bier.** (Résumé.)

Il s'occupe peu de la ventouse et de la bande élastique, mais surtout de *l'air chaud*, qui provoque une hyperémie active. La région douloureuse est baignée dans de l'air porté à 120-130 degrés.

Avec la *douche d'air chaud*, on va jusqu'à 200° et c'est ce mode d'application qui est le plus souvent employé contre les névralgies et les névrites.

DISCUSSION

Le Dr DUREY, qui a une certaine expérience de l'air chaud, puisque chaque jour il en fait plusieurs applications à l'hôpital Beaujon, dit que les algies anciennes sont souvent aggravées. La douleur est mieux soulagée par la douche d'air chaud que par le bain d'air chaud. Cette méthode de traitement peut s'appliquer à la crampe des écrivains.

Le Dr NOGIER signale qu'il n'a obtenu aucun résultat de l'emploi de la méthode de Bier (hyperémie passive) dans deux cas de crampes professionnelles.

Le Dr DESCHAMPS (de Rennes) insiste sur l'influence du régime dans le traitement de ces maladies spéciales.

Le Dr KOUINDJI ne croit pas beaucoup au régime pour la guérison des crampes. Il croit, dans ces maladies, à des troubles psychiques compliqués d'incoordination.

Le Dr DANJOU (de Nice) vante le régime végétarien qu'il applique depuis cinq ans. Ce régime est capable de rétablir l'équilibre nerveux troublé chez les personnes atteintes de crampes.

M. le Dr LAGRANGE (de Paris). — **Rapport sur le traitement mécanothérapique dans les névralgies et les névrites.** (Résumé.)

Le massage vibratoire est excellent pour combattre la douleur.

La *forme symptomatique* des névrites varie suivant la cause de la maladie, et surtout suivant ses périodes. On peut avoir à combattre : 1° des troubles de la *sensibilité;* 2° des troubles de la *motilité;* 3° des troubles de la *nutrition;* 4° des *déformations.*

Si la douleur est très aiguë, on emploiera le massage manuel; si la

douleur est subaiguë, on se servira d'appareils de kinésithérapie qui donneront des secousses, des vibrations, des balancements, enfin l'élongation des nerfs.

La mécanothérapie permet de réaliser lentement et progressivement l'élongation des nerfs. Il n'est pas nécessaire, pour obtenir les bénéfices thérapeutiques de l'élongation, d'aller jusqu'à l'allongement *forcé*. Les muscles, comme les nerfs, bénéficient de l'élongation appliquée d'une façon lente et sagement progressive.

Dans les formes *paralytiques* et les *phases atrophiques* des névrites, la mécanothérapie offre plus de ressources encore. Quand le muscle ne répond plus à la volonté, l'électricité est l'agent à employer avec les mouvements *passifs*.

L'exercice passif provoque des effets *mécaniques*, *physiologiques*, *psychiques* de la plus haute importance pour la guérison.

DISCUSSION

Le Dr Kouindji dit ne pas bien comprendre l'effet psychique de l'exercice passif, car le muscle est atrophié dans les névrites et ne peut agir parce qu'il n'existe pas ou qu'il est très diminué. On peut parler de rééducation motrice psychique dans le tabes et non dans les névrites.

M. le Dr WETTERWALD. — **Rapport sur le massage dans les névralgies et les névralgies cellulitiques.** (Résumé.)

Il cite plusieurs cas de panniculites abdominales ayant donné lieu à des diagnostics erronés et heureusement traitées par le massage.

Ces panniculites peuvent être confondues avec d'autres maladies et particulièrement avec la maladie de Dercum.

Les cellulites génitales sont souvent compliquées d'autres lésions analogues en d'autres points du corps.

DISCUSSION

Le Dr Danjou dit que les cellulites qu'il a soignées par le massage sans intervention du régime n'ont pas guéri.

Le Dr Stapfer n'attribue pas au régime le rôle si important que lui prête le Dr Danjou.

M. le Dr COURTADE. — **L'action analgésique des courants de haute fréquence.**

M. le Dr GASTOU. — **Appareil pour les applications d'air chaud.**

M. le Dr LAQUERRIÈRE. — **La gymnastique électrique souvent supérieure à la gymnastique volontaire.**

Les avantages de la gymnastique électrique sont de se passer absolument de la volonté du sujet, de localiser l'action du courant sur le point voulu, d'ajouter à une action motrice une action trophique très nette.

Il cite deux cas très intéressants où l'action curative de l'électricité fut manifeste.

M. le Dr DESCHAMPS. — **La thérapeutique par la galvanisation simple et l'électrolyse médicamenteuse.**

L'auteur se montre sceptique sur l'action de la galvanisation dans de nombreux cas de névralgies, de névrites.

Il estime qu'il n'a pas obtenu de résultat lorsqu'il ne s'est pas occupé tout d'abord et avant tout de thérapeutique étiologique.

L'électrolyse de substances médicamenteuses ne peut avoir d'action sur la goutte, l'ankylose, le rhumatisme déformant à cause de la quantité infinitésimale de substance active introduite dans les tissus.

DISCUSSION

M. le Dr DANJOU insiste à propos de cette communication sur le rôle du cæcum, « véritable usine à poison » chez les carnivores et les créophages.

M. le Dr MALLY (de Clermont-Ferrand). — **Le lupus circonscrit des membres en radiothérapie.**

L'auteur déconseille la radiothérapie pour le visage et la conseille pour les membres, à dose faible.

DISCUSSION

M. le Dr HEURARD critique les doses massives.

H. MALLY parle de très fortes doses de dix minutes données avec son installation, ce qui soulève des doutes. L'ampoule employée est du type Colardeau-Chabaud à osmo-régulateur. Le transformateur est une bobine de 40 centimètres, et l'intensité du courant au primaire est de 2a à 2a,5. Malheureusement, aucune autre mesure n'a été faite, ni l'intensité traversant l'ampoule, ni l'appréciation de la dose au moyen du platino-cyanure de baryum.

Le Dr NOGIER estime qu'avec une intensité aussi faible pour un transformateur aussi gros, il est bien difficile de produire en dix minutes une dose aussi énorme que celle indiquée par le Dr Mally.

Le Dr Zimmern critique l'absence de mesures qui rendent impossible toute expérience de contrôle.

M. le Dr BRALANT. — **Les œdèmes, les annexites, les infiltrations cellulitiques et leur traitement par la kinésithérapie et le massage**

Cette communication est le développement des théories du Dr Stapfer et traite un sujet analogue à celui du Dr Wetterwald, signalé plus haut.

M. MALMÉJAC. — **L'électrothérapie dans le traitement des pyosalpinx et des périmétrites.**

M. Charles de BLOIS. — **L'action des courants de Morton (ou statiques induits) en médecine.**

Il a obtenu de bons résultats dans le lumbago, la pleurodynie, et cela d'une façon constante. Il a soigné aussi avec succès les douleurs de reins chez les femmes, les névralgies diverses.

Dans les dyspepsies nerveuses, les résultats sont également très bons, surtout si on y adjoint le massage.

MM. BORDIER et NOGIER. — **Recherches expérimentales sur la lampe à vapeur de mercure (lampe de Kromayer).** (Sera publié *in extenso*.)

M. BORDIER. — **Chromo-actinomètre pour la lampe de Kromayer (présentation de l'appareil).** (Sera publié *in extenso*.)

DISCUSSION

H. de Nobele. — J'ai également essayé la lampe de Kromayer et ai pu me rendre compte des effets puissants obtenus avec cet agent. J'en ai obtenu de bons résultats dans le traitement des lupus : une application d'une heure donna lieu à une surface ulcérée qui mit plusieurs semaines à guérir, mais après une ou deux séances semblables j'ai fait disparaître des surfaces lupiques.

Au point de vue chimique, l'action de cette lampe est également très énergique. Un tissu de toile écrue plongé dans un bain faible de chlorure de chaux et puis exposé pendant trois minutes à cinq centimètres d'une lampe de quartz a produit un blanchiment remarquable de la surface exposée.

M. DUHAIN (de Lille). — **Simple présentation de radiographies d'un cas de brachy et ectrodactylie congénitale.**

M. DUHAIN. — **Un cas de sclérose en plaques amélioré par la radiothérapie.**

L'auteur insiste sur le parti qu'on pourrait tirer de la radiothérapie dans le traitement des maladies nerveuses. En neuf séances, il a pu améliorer notablement la marche de son malade, qui peut avancer sans appui étranger. Le malade a pu reprendre son travail au moins de façon partielle.

Séance du jeudi 23 *avril.*

La séance est ouverte sous la présidence de M. le Prof. Bergonié avec MM. de Nobele et Charles de Blois comme vice-présidents.

M. LAQUERRIÈRE. — **Rapport sur les agents physiques dans le diagnostic et le traitement des traumatismes articulaires et osseux.**

L'auteur s'est occupé surtout de la partie électrothérapique de la question. Il montre tout le parti qu'on peut tirer de la radiographie pour le diagnostic des traumatismes osseux. Il insiste sur le traitement électrique de l'*entorse* par la faradisation, de l'*hydarthrose* par la galvanisation, la faradisation et la haute fréquence. Dans les cas où le quadriceps fémoral est atrophié, l'électricité est le meilleur moyen d'amener sa restauration. Elle ne nécessite pas, comme la gymnastique, la bonne volonté du malade.

DISCUSSION

M. Michaud (de Dijon) estime qu'il faut appliquer à la fois le courant galvanique pour lutter contre l'hydarthrose et le courant faradique pour combattre l'atrophie du quadriceps.

M. Libotte confirme l'avis du Dr Michaud et insiste sur le traitement simultané de l'articulation et des muscles.

M. Zimmern explique l'atrophie réflexe d'une autre façon. Lorsque l'hydarthrose se produit, on met instinctivement le membre dans une position telle que la douleur soit minima et la capacité de la synoviale maxima. Les recherches faites sur le cadavre prouvent que la demi-flexion réalise ses deux objets. Dans ces conditions, le triceps se relâche et c'est là la porte d'entrée de l'atrophie réflexe. Il n'est pas prouvé que cette atrophie vienne des cordes antérieures.

Il faut de très bonne heure traiter par l'électrisation l'articulation malade et les membres atrophiés.

M. Sacquet nie l'atrophie réflexe et préconise le massage dans l'hydarthrose comme bien supérieur à l'électricité. Il admet l'atrophie par immobilité seule.

M. Oudin indique que dans l'arthrite tuberculeuse du genou on ne note pas d'atrophie aussi rapide que dans l'hydarthrose. Cependant, il y a douleur vive et immobilisation.

M. DUREY. — **La méthode de Bier.** (Rapport résumé.)

L'hyperémie veineuse hâte-t-elle la formation du cal, nous ne pouvons pas le savoir. L'action sur l'atrophie musculaire est nulle. L'œdème par contre diminue. Quand il y a plaie, la méthode de Bier doit être employée concurremment avec le traitement chirurgical. Dans les suites de fracture, dans les ankyloses, on note un ramollissement des tissus péri-articulaires.

On doit éviter d'employer la méthode de Bier quand il y a hémorragie, phlébite, menace de gangrène.

On peut reprocher à la méthode sa difficulté de technique qui ne s'applique guère qu'aux quatre membres.

DISCUSSION

M. Sacquet indique que la méthode de Bier, avec ligature élastique, ne lui a rien donné dans les raideurs articulaires.

M. Durey fait remarquer que dans ces cas il faut employer de préférence l'hyperémie par aspiration.

M. L. de MUNTER. — **Rapport sur la mécanothérapie.**

Il en préconise les bons effets dans les ankyloses et dans les raideurs de la colonne vertébrale.

M. DAGRON. — **Rapport sur la massothérapie.**

M. BELOT fait lire par M. Laquerrière le résumé de son **Rapport sur la radiographie.** (Voir le rapport *in extenso* in *Archiv. d'électr. méd.*, n° du 10 avril 1908, p. 250.)

M. MALLY. — **Fracture du scaphoïde, luxation médio-carpienne, atrophie réflexe des muscles de l'avant-bras, atrophie osseuse.**

Il insiste surtout sur l'amyotrophie dans ce cas ainsi que sur l'atrophie osseuse.

DISCUSSION

M. Nogier (de Lyon) signale que dans des cas rares et dans des poignets normaux, on peut voir une *luxation* complète du *scaphoïde* se produire lorsque la main est en inclinaison radiale. Ce fait peut avoir son importance au point de vue des accidents du travail.

M. PETIT. — **Radiologie des fractures.**

La radiographie des fractures devrait être faite d'une façon systématique, afin de donner un document qui pourra rendre ultérieurement service. Plusieurs épreuves ne sont pas systématiquement nécessaires, pas plus qu'une technique rigoureusement fixe. On radiographiera le membre dans la position qui semblera la meilleure pour bien juger du traumatisme.

DISCUSSION

M. Duhain fait remarquer qu'on devrait émettre un vœu invitant les médecins à faire radiographier les blessés d'accidents du travail le plus tôt possible.

M. Bergonié et M. Henrard indiquent que le vœu de M. Duhain sera mieux placé dans une réunion professionnelle que dans ce Congrès, qui doit s'occuper de science avant tout.

M. PETIT. — **Promenade physiothérapique à l'occasion des fractures.**

M. BRUNEAU DE LABORIE. — **Des intensités en galvanisation.**

L'auteur n'a guère pu dépasser 30 milliampères sans risquer des eschares. Il critique aussi la graduation des milliampèremètres.

DISCUSSION

M. Nogier fait remarquer que la question d'intensité importe moins en électrothérapie que la question de *densité du courant*. Avec des électrodes larges, bien capitonnées, soigneusement imbibées d'eau tiède et placées de façon que l'eau ne gagne pas la partie la plus déclive, on obtiendra, sans peine et sans accident, les hautes intensités parfois nécessaires et qu'indiquent tous les auteurs classiques.

M. GASTOU. — **Du diagnostic des traumatismes par les rayons X.**

Il apporte une série d'épreuves fort intéressantes et demande qu'on définisse la quantité de rayons X nécessaire pour obtenir une bonne radiographie dans des conditions déterminées. (Sera publié.)

M. BORDET. — **Les courants ondulés dans le traitement des atrophies musculaires.** (Sera publié *in extenso.*)

M. le Prof. BERGONIÉ, président, met aux voix un vœu de M. Castex (de Rennes) demandant qu'une exposition de clichés radiographiques soit annexée au prochain Congrès de physiothérapie. Le vœu est adopté.

M. CHARLES DE BLOIS. — **Présentation d'un ozoneur métallique portatif.**

M. DANJOU émet un vœu tendant à la création d'une fédération de médecins s'occupant de thérapeutique physique. Ce vœu est renvoyé au bureau.

M. MARQUÈS. — **Troubles trophiques osseux consécutifs à une névrite traumatique diagnostiqués par la radiographie. Intéressante présentation de radiographies.**

La séance est levée, et l'ordre du jour du Congrès étant épuisé, sa clôture est prononcée. NOGIER.

Qu'il nous soit permis, en terminant, de féliciter les organisateurs de ce Congrès de leur réussite et de la réussite du Congrès. Avoir tant et si bien fait en si peu de temps fait présager pour les Congrès semblables qui suivront une utilité et un succès certains. Notre aide ne leur fera pas défaut. N. D. L. R.

L'Imprimeur-Gérant : G. GOUNOUILHOU.

Bordeaux. — Impr. G. GOUNOUILHOU, rue Guiraude, 9-11.

16e ANNÉE. N° 237 10 mai 1908.

ARCHIVES
D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE
EXPÉRIMENTALES ET CLINIQUES

FONDATEUR : J. BERGONIÉ.

INFORMATIONS

Congrès Français de Médecine, Xe Session (Genève, 3-5 septembre 1908). — Le Congrès français de médecine siégera cette année à Genève les jeudi, vendredi et samedi 3, 4 et 5 septembre. La séance d'ouverture aura lieu le jeudi 3 septembre, à dix heures du matin, dans l'Aula de l'Université.

Le Bureau du Congrès est ainsi composé : *Président*, Prof. AD. D'ESPINE (Genève); *vice-présidents*, Prof. LANDOUZY, doyen de la Faculté de médecine de Paris; Dr GAUTIER (Genève); *secrétaire général*, Prof. A. MAVOR (Genève); *trésoriers*, Dr H. MAILLARD (Genève); Prof. L. BARD (Genève); *secrétaire général adjoint*, Dr M. ROCH (Genève).

Les questions générales qui ont été choisies par le Congrès de Paris pour être discutées à Genève sont :

1° *Les formes cliniques de l'artério-sclérose*. Rapporteurs: M. le Dr Huchard, médecin des hôpitaux; M. le Dr Jaquet, prof. à l'Université de Bâle.

2° *La pathogénie des états neurasthéniques*. Rapporteurs : M. le Dr Dubois, prof. à l'Université de Berne; M. le Dr Jean Lépine, prof. agrégé à la Faculté de médecine de Lyon.

3° *Le traitement de la lithiase biliaire*. Rapporteurs : M. le Dr Gilbert, prof. à la Faculté de médecine de Paris, et M. le Dr Carnot, prof. à la Faculté de médecine de Paris; M. le Dr Mongour, prof. agrégé à la Faculté de médecine de Bordeaux.

A côté de la discussion des rapports, une place importante sera réservée aux travaux particuliers sur des sujets connexes ou toute autre partie de la médecine interne. Le Comité prie les confrères qui voudront bien contribuer au succès scientifique du Congrès de Genève par leurs communications originales, de lui en adresser le titre aussitôt que possible, afin qu'on puisse le faire figurer dans la seconde circulaire.

Les Compagnies françaises de chemins de fer accorderont aux membres du Congrès la réduction habituelle de 50 %; pour l'obtenir, les congressistes devront, en envoyant leur adhésion, indiquer au secrétaire général l'itinéraire qu'ils suivront pour se rendre à Genève et pour rentrer chez eux. Le Congrès sera suivi le 6 septembre d'une excursion sur le lac avec réception à Evian, offertes par la Société des Bains de cette ville. Il sera organisé aussi un voyage circulaire en Suisse, qui se fera après le Congrès. Les médecins de toute nationalité peuvent adhérer au Congrès; mais la langue française est la seule admise pour les communications et discussions.

Le prix de la cotisation est de 20 francs pour les membres adhérents et de 10 francs pour les membres associés (dames, étudiants). Les membres adhérents seuls recevront les trois rapports, si possible avant l'ouverture du Congrès, et le volume des comptes rendus après le Congrès.

Le comble du confort par l'électricité. — Un ouvrier anglais, doublé d'un sybarite, vient d'inventer un petit appareil qui, grâce à l'électricité, réalise un sensible progrès dans le confort domestique. Cette invention, ingénieuse et pratique, permet un sommeil tranquille, éveille à l'heure qui convient, et par surcroît fait trouver sur la table le breuvage préféré, café, lait ou thé chaud à point.

Son mécanisme est simple. C'est une pendule électrique qui ferme le circuit à l'heure fixée pour le réveil; et même temps, grâce à l'aiguille électro-magnétique, dont elle est munie, allume un bouilloir contenant le déjeuner.

Le liquide chauffé se vaporise et, par un tube étroit en forme de col de cygne, se répand — ou plutôt se distille — dans une tasse supportée par une tige analogue au fléau d'une balance.

La tasse étant remplie, son poids fait basculer cette tige, le bouilloir se déplace, en même temps qu'une lampe, en s'éclairant, déclanche une sonnerie pour avertir le dormeur que le déjeuner est servi.

Il manque quelque chose à l'appareil : pourquoi, en le perfectionnant, ne lui ferait-on pas faire tout ce qui reste après le réveil et le déjeuner? L'on trouverait encore de quoi s'occuper!

RECHERCHES EXPÉRIMENTALES

SUR LA LAMPE A VAPEUR DE MERCURE ET EN QUARTZ

(LAMPE DE KROMAYER)

Par MM. H. BORDIER et Th. NOGIER,
Agrégés à la Faculté de médecine de Lyon.

HISTORIQUE. — La lampe de Kromayer est une application d'un principe déjà ancien : la luminescence, par le passage du courant électrique, d'une atmosphère de vapeur de mercure à l'intérieur d'un tube où existe le vide.

Arons découvrit en 1892 la lampe à vapeur de mercure. Cooper Hewitt (de New-York) fit entrer l'invention dans le domaine industriel (1895). A sa suite, d'autres constructeurs proposèrent des lampes destinées plutôt à l'éclairage qu'aux applications thérapeutiques (Villard, Debierne, British Thomson Houston, Konrad Hahn), mais toujours basées sur le même principe. Enfin, en 1905, Heraeus, puis Kromayer reconnurent que si l'on se servait d'un tube en quartz au lieu d'un tube en verre, la lumière émise dans ces conditions possédait des propriétés thérapeutiques puissantes. La lumière émise par cette lampe est extraordinairement riche en rayons ultra-violets de petite longueur d'onde. Par contre, elle est très pauvre en rayons calorifiques, ainsi que nous le verrons tout à l'heure.

La lampe de Cooper Hewitt se compose d'un long tube de verre incliné, de 43 à 110 millimètres de longueur, suivant les types et de 25 millimètres de diamètre. Aux deux extrémités du tube sont soudées deux prises de courant. L'électrode positive est en métal, l'électrode négative est en mercure renfermé dans un diverticulum spécial. Le vide est fait dans l'appareil. Mais, en raison de sa longueur, cet

appareil ne se prête qu'aux applications générales et non aux applications locales.

Description de la lampe. — La lampe de Kromayer se compose, ainsi que le Dr Wetterer l'a fait connaître[1], d'un tube en quartz recourbé en forme d'U au devant d'une fenêtre de quartz. Le tube

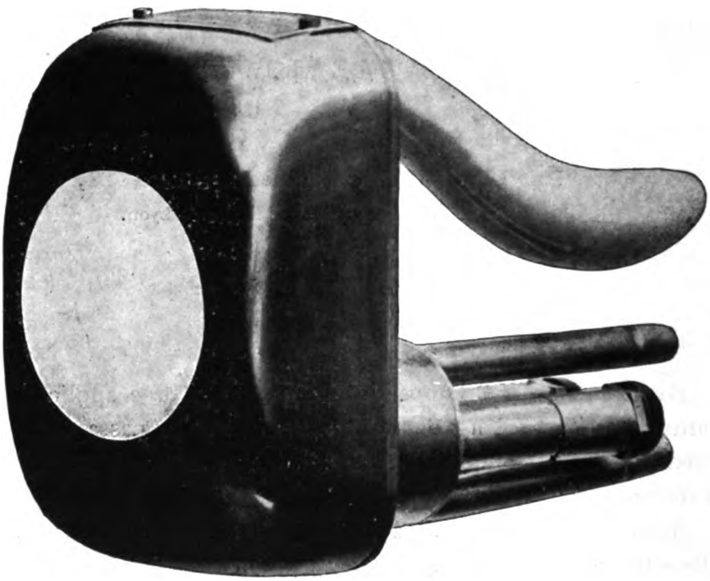


Fig. 1.
Vue d'ensemble de la lampe de Kromayer.

de quartz porte à ses extrémités deux petits réservoirs à mercure et deux fils de platine, soudés dans la paroi et servant d'électrodes. Le courant nécessaire au bon fonctionnement de la lampe est de 120-140 volts et de 3-5 ampères. Un courant d'eau froide doit circuler constamment dans la boîte, autour du tube de quartz pendant le fonctionnement. On allume les lampes à vapeur de mercure en les faisant basculer de façon à créer un court-circuit momentané entre les deux électrodes. Ce court-circuit est obtenu facilement au moyen du mercure contenu dans le tube à vide.

Dès que la lampe fonctionne, il s'en échappe une lumière aveuglante, bleuâtre, modifiant profondément la teinte des objets qui y sont

[1] *Archives d'électricité médicale*, 1907, p. 339.

exposés. C'est ainsi que les chairs deviennent livides, les lèvres noirâtres; le bleu et le vert sont renforcés, l'orangé et le rouge se changent en brun, lilas foncé ou violet noir.

En 1906[1], l'un de nous a montré tout le parti qu'on pouvait tirer de cette lumière au point de vue du diagnostic des éruptions cutanées naissantes et de l'érythème radiographique. Ce procédé, d'une sensibilité exquise, lui a semblé encore préférable au verre bleu préconisé par André Broca.

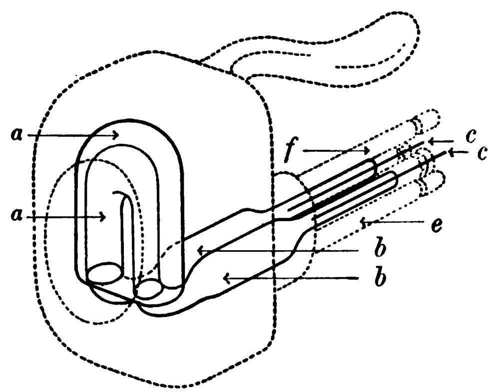


Fig. 2.

a a Tube en U en quartz recouvrant les réservoirs *b b* contenant du mercure et dans lesquels pénètrent les conducteurs *c c*; *f* et *e* tubes pour la circulation d'eau froide.

L'étude du spectre de la vapeur de mercure donne la raison de ces changements de coloration. Nous l'avons faite avec un spectroscope auquel on ne peut reprocher que l'insuffisance de son pouvoir dispersif dans l'ultra-violet.

Voici, pour ce spectroscope, la couleur, la position, la longueur d'onde et l'intensité de chacune des raies repérées :

Couleur.	Divisions du micromètre.	Longueur d'onde.	Intensité.
—	—	—	—
Rouge . . .	−7	0,691	pâle.
	+1	0,678	très pâle.
	26,5	0,6235	assez brillante.
	32,7	0,615	pâle.
	35,9	0,608	—

(1) Nogier, Utilisation des lampes Cooper-Hewitt pour le diagnostic des éruptions cutanées naissantes (Congrès de l'A. F. A. S., Lyon 1906.)

Couleur.	Divisions du micromètre.	Longueur d'onde.	Intensité.
Jaune vert. .	56,5	0,579	très brillante.
	58,3	0,576	—
Vert	85,3	0,546	—
Bleu	133	0,506	pâle.
	135,8	0,505	très pâle.
	146	0,4965	assez brillante.
	152	0,493	pâle.
Violet. . . .	264	0,435	très brillante.
	266,5	0,433	pâle.
	269	0,432	très pâle.

Dans ces mesures, la raie D du sodium correspondait avec la division 50 du micromètre(1).

Il résulte de l'examen de ce tableau que les raies dans le rouge sont très pâles à l'exception d'une seule, d'autre part elles sont très fines. Une tache rouge placée en face de cette lumière paraîtra donc noirâtre ou violacée par suite de la rareté des radiations rouges.

Dans le bleu, dans le violet au contraire figurent des raies brillantes et larges, il y en a un plus grand nombre encore dans l'ultra-violet ainsi que le prouvent les mesures faites à ce sujet par Fabry et Buisson, par F. Vaillant, par Kuch et Retschinsky, etc.

Odeur spéciale prise par l'air irradié. — Malgré les recherches bibliographiques que nous avons faites, nous n'avons vu nulle part signalée l'odeur que prend un objet quelconque irradié par la lampe; l'air lui-même n'échappe pas à ce phénomène, et il est très facile de s'en assurer. Nous sommes étonnés que des observateurs comme les Drs Kromayer, Wetterer, Heidingsfeld et d'autres n'aient pas mentionné cette odeur spéciale. Les tissus vivants eux-mêmes, la peau, soumis à l'irradiation de la lampe et avec le contact le plus parfait prennent une odeur tout à fait remarquable.

Il faut bien observer que la lampe est complètement fermée; la vapeur de mercure luminescente est dans le tube de quartz entouré lui-même d'un bain d'eau froide; ce n'est plus du tout comme dans la lampe à arc où l'air ambiant prend une odeur très nette de produits nitreux, ce qui n'a rien de bien surprenant. Avec notre lampe, il est

(1) Voir la photographie de ce spectre dans le mémoire du Dr Wetterer, *Archives d'électricité médicale*, 1907, p. 339.

aisé de constater le phénomène qui nous occupe : on prend un tube de verre dont une extrémité est enfoncée dans une narine, l'autre étant bouchée, on fait plusieurs inspirations par ce tube, à quelques mètres de la lampe; puis on approche l'extrémité libre du tube près de la lampe de façon à puiser l'air irradié par elle : immédiatement on perçoit nettement une odeur qu'il est difficile de définir; ce n'est point une odeur franche d'ozone, ni de vapeurs nitreuses, c'est une odeur spéciale, alliacée, phosphorée, faible mais très nette. Un objet quelconque, un tampon de coton, par exemple, placé dans le faisceau de rayons acquiert presque instantanément une odeur qu'il n'avait pas auparavant.

Nous nous sommes demandé s'il n'y avait pas production de composés chimiques tels que de l'ozone, ou de produits provenant de la combinaison de l'azote et de l'oxygène de l'air sous l'influence des radiations ultra-violettes. Pour le savoir, nous avons placé devant la fenêtre de quartz un petit entonnoir en verre de même grandeur que son ouverture, et nous avons aspiré l'air irradié dans l'entonnoir en faisant barboter cet air dans un flacon renfermant de l'eau distillée; après plusieurs heures d'aspiration, cette eau a été remise à notre collègue et ami M. Moreau, pour y rechercher les corps qui auraient pu se former dans l'air irradié. Or, malgré la grande sensibilité des réactifs employés, on n'a pu déceler dans cette eau de lavage ni ozone, ni produits nitreux, même à l'état de traces. Nous avons recommencé en alcalisant l'eau avec un peu de soude pour retenir les composés oxygénés de l'azote pouvant prendre naissance, mais le résultat de l'analyse chimique fut tout aussi négatif.

Comment expliquer pourtant l'odeur constatée? Nous croyons que l'on pourrait admettre que cette odeur est bien due à l'ozone, mais en proportions si infinitésimales que les réactions chimiques les plus sensibles ne peuvent pas en reconnaître la présence. Lors des expériences de l'un de nous, en 1900[1], sur l'ozone et ses effets physiologiques, il avait été constaté que l'« odorat constitue le réactif le plus sensible de ce gaz ». Il pourrait donc y avoir formation d'une quantité d'ozone trop faible pour être reconnue par les réactifs chimiques, mais suffisante pour notre odorat.

ACTION CALORIFIQUE. — Malgré son intensité lumineuse considérable, la lampe de Kromayer émet une très faible quantité de rayons calori-

[1] H. BORDIER, Propriétés physiques, chimiques et physiologiques de l'ozone. (Congrès de Paris, A. F. A. S., 1900.)

fiques. Un radiomètre de Crookes qui fait un tour complet en 4 secondes 1/2 à 40 centimètres d'une lampe à incandescence de 16 bougies, met 10 secondes pour faire ce même tour à 40 centimètres de la lampe de Kromayer. Placé à 50 centimètres, il ne tourne plus. On peut donc dire que la lumière émise est sensiblement une lumière froide.

Voici, du reste, les résultats d'une série de déterminations faites à ce sujet avec le radiomètre :

Radiomètre placé devant une lampe à incandescence de 16 bougies (125 volts) :

		Le radiomètre fait un tour en					Moyennes.
		—					—
A 60	cent.	10' 1/2	10' 1/2	11'	11' 1/2	11'	10' 75
50	—	7 75	8	8	8	8	7 95
40	—	4 5	4 5	4 5	4 5	4 5	4 5
30	—	2 87	2 75	3	2 87	2 87	2 87

Radiomètre placé devant la lampe de Kromayer ($125^{v}\ 5^{A}$) :

A 60	cent.	ne tourne pas.					
50	—	—					
40	—	fait un tour en	10'	10' 1/4	10'	10' 1/4	10'
30	—	—	7 1/2	7	7 1/4	7	7
20	—	—	3 1/2	3 1/4	3 1/2	3 1/2	3 1/2
10	—	—	2	2 3	2 2	2 3	2 2

A vrai dire, il existe bien une zone calorifique, mais elle est peu étendue. Lorsqu'on place la main à quelques centimètres de la fenêtre de quartz, on éprouve, en effet, une sensation de chaleur très nette. Mais si l'on veut déterminer la température en remplaçant la peau par un réservoir thermométrique, on voit la colonne mercurielle monter de quelques degrés seulement. Au cours de certaines expériences, nous avions pourtant été frappés d'un phénomène de fusion d'un corps, la santonine, qui fond à 136° ! Nous avons pensé alors à utiliser ce changement d'état pour étudier les effets calorifiques de la lampe et nous avons procédé de la façon suivante : sur une lame de verre nous avons disposé des gouttes de substances à point de fusion bien déterminé : blanc de baleine, acide stéarique, naphtaline, santonine qui fondent respectivement à 49°1, 62°, 79°2, 136°. Cette lame a été placée sur un support, bien verticalement, le blanc de baleine en bas, les

autres gouttes au-dessus. Nous avons alors rapproché très lentement à partir de 10 centimètres, la lame de verre et nous avons noté la distance maxima à laquelle commençait la fusion de chaque goutte; nous avons ainsi trouvé les nombres suivants :

Blanc de baleine	22	millimètres.
Acide stéarique	18	—
Naphtaline	16	—
Santonine	11	—

Nous avons recommencé plusieurs fois cette expérience et les mêmes nombres ont été retrouvés à quelques millimètres près.

Le premier corps, blanc de baleine, a un point de fusion, 49°, un peu élevé pour ne pas tenir compte des effets calorifiques qui amènent sa fusion; nous avons cherché une substance fondant vers 38°, température du corps humain; n'en trouvant pas, nous en avons fait une, en mélangeant de la paraffine avec du beurre de cacao : notre mélange avait un point de fusion de 39°. Nous en avons mis une goutte sur notre lame de verre et nous avons vu que la fusion commençait à 27 millimètres de la fenêtre de la lampe.

Il ressort de ces expériences qu'en avant de la fenêtre de la lampe existe une zone, où les actions calorifiques sont loin d'être négligeables pour les applications thérapeutiques. Pratiquement, on devra donc éviter de faire agir les radiations sur les tissus à une distance inférieure à 30 millimètres, car alors aux effets actiniques viendraient s'ajouter des effets thermiques amenant des réactions n'ayant pas la même allure que celles dues seulement aux rayons ultra-violets et produisant une sensation douloureuse sur la peau. La lampe sera employée, par conséquent, ou *au contact* ou *à une distance supérieure à 30 millimètres*.

Les auteurs, qui ont employé cette lampe, signalent eux aussi les effets calorifiques, mais ils indiquent une distance de 10 centimètres; d'après ce qui précède, cette zone calorifique est bien moins étendue.

L'emploi de la lampe à distance ou au contact répond d'ailleurs à des indications différentes : à distance, les radiations agissent superficiellement, car elles sont absorbées par le sang qui circule dans les vaisseaux capillaires et on devra réserver ce mode de photothérapie pour les affections peu profondes telles que : acné, sycosis, pelade, eczéma, psoriasis, etc. : au contact, l'action des rayons est plus profonde, surtout si l'on comprime la partie traitée en exerçant une

pression suffisante pour chasser le sang des tissus. Cette compression est facilitée par la disposition même de la lampe et par son manche très commode pour cette opération. Dans ce dernier mode d'application la pénétration des radiations se fait bien et la sensation est celle d'un corps froid, par suite de la circulation d'eau froide dans la boîte, eau qui vient sans cesse refroidir la fenêtre de quartz, corps bon conducteur de la chaleur. L'application au contact est réservée au traitement du lupus tuberculeux ou érythémateux, des nævi vasculaires, de l'acné rosacée.

ACTION CHIMIQUE. — L'action chimique de la lampe à tube de quartz est très puissante. Elle croît avec la quantité d'énergie électrique consommée par l'appareil. Kuch et Retchinsky[1] ont montré en effet que le rayonnement ultra-violet croît notablement plus vite que le rayonnement visible. Aussi y a-t-il avantage à pousser la lampe le plus possible.

Nous avons reproduit très facilement les expériences de Frantz Fischer[2] sur les verres manganésifères.

Des verres de montres, des entonnoirs placés tout contre la paroi antérieure de la lampe, pendant 30 minutes, se sont colorés en violet au bout de très peu de temps, comme l'hémisphère sous-anticathodique de l'ampoule de Crookes.

Fischer avait attribué cette action aux seules radiations de très courte longueur d'onde; il avait remarqué ainsi qu'une lamelle mince de mica interposée entre le verre et la lampe empêchait la coloration. Nous avons constaté de même qu'une couche de collodion très mince, étendue sur le verre, empêchait la teinte violette de se produire dans la partie sous-jacente.

Ces phénomènes de coloration sont en tous points comparables à ceux qui se produisent sous l'influence de la lumière solaire et que nous avons déjà eu l'occasion de signaler[3].

Par contre, les rayons de la lampe de Kromayer se sont montrés complètement sans action sur le platino-cyanure de baryum. Ils provoquent sa fluorescence d'une façon très vive, mais ne font pas virer sa couleur, même après une irradiation au contact, pendant 25 minutes.

Grâce à l'emploi exclusif du quartz, comme milieu transparent aux

(1) *Annalen der Physik*, 1906, Vierte Folge, Bd. 20.
(2) *Physik Zeitung*, 1905, n° 7.
(3) NOGIER, Action de la lumière ultra-violette sur les verres manganésifères. (Congrès de l'A. F. A. S., Cherbourg, août 1905).

radiations ultra-violettes, la lampe de Kromayer possède une puissance d'action considérable : le quartz permet, en outre, d'élever la température de la vapeur de mercure à un degré beaucoup plus grand qu'avec la lampe à verre ordinaire, car le quartz conserve l'état solide à une température qui aurait pour effet non seulement de ramollir le verre, mais encore de le fondre. Pour toutes ces raisons, le faisceau de rayons ultra-violets, émis par la vapeur de mercure, possède un pouvoir actinique beaucoup plus élevé que celui des sources de lumière connues jusqu'à ce jour.

On peut se rendre compte facilement de la supériorité de la lampe à vapeur de mercure en opérant par comparaison avec une lampe à arc puissante, comme celles qui sont employées en photothérapie en se servant de papier photographique au bromure d'argent: si on recouvre celui-ci d'une feuille de papier plusieurs fois replié sur lui-même, on constate que le bromure d'argent est noirci en quatre fois moins de temps avec la lampe de Kromayer, fonctionnant avec 5 ampères sous 120 volts, qu'avec une lampe Finsen-Reyn utilisant 22 à 25 ampères, toutes choses égales d'ailleurs. Si on recouvre le papier au bromure de 6 couches de papier écolier, la lumière de l'arc, après 5 minutes, noircit à peine le bromure, tandis qu'à la même distance, la lampe à vapeur de mercure noircit assez fortement le bromure après 2 minutes seulement.

On comprend, par ces quelques expériences, combien la lampe de Kromayer doit agir plus profondément sur les cellules situées sous la peau, que la lampe de Finsen.

Les effets actiniques de notre lampe sont d'ailleurs mis en évidence par les quelques faits suivants que nous avons observés :

Si l'on prend un papier rose [1] qui, à la lumière du soleil, se décolore, mais après plusieurs semaines seulement d'exposition et si on l'applique contre la fenêtre de quartz, ce papier subit une décoloration à peu près complète en 4 minutes.

La *santonine* jaunit, comme on sait, à la lumière du jour, mais ce changement de coloration demande des semaines et des mois : irradiée par la lampe à vapeur de mercure, cette subtance devient jaune instantanément, pour ainsi dire, si on l'applique directement contre le quartz de la fenêtre. Un bon moyen pour faire cette constatation consiste à faire une émulsion de santonine, pulvérisée, dans de la gélatine et à étendre cette émulsion sur du papier. Le jaune auquel passe la santonine est d'autant plus foncé que le temps d'exposition

[1] Tel que celui de la couverture des *Archives d'électricité médicale*.

aux rayons est plus long, mais après une *seconde* seulement d'exposition, la santonine est passée du blanc au jaune léger. L'un de nous avait même espéré pouvoir utiliser ce virage pour le dosage de l'énergie photochimique, mais les colorations prises après des temps très différents ne sont pas assez tranchées pour être employées.

La *cryogénine* de MM. Lumière, qui est d'un blanc très pur, subit aussi et très rapidement (une seconde) un changement de couleur sous l'influence des radiations de la lampe : cette substance passe au violet. Voulant aussi essayer un procédé de mesure par le changement de teinte de la cryogénine, nous l'avons introduite dans une émulsion de gélatine, comme nous avions fait pour la santonine : chose curieuse, la coloration prise après exposition aux rayons ultra-violets n'est plus la même qu'avec les cristaux secs : si l'émulsion étendue sur papier est irradiée avant d'être sèche, les teintes prises, suivant la durée de l'irradiation, varient du rose orangé à l'orangé foncé ; si l'on expose le papier recouvert d'émulsion quand il est sec, la coloration se rapproche de la teinte chocolat. Cette substance peut donc prendre trois colorations différentes sous l'influence de la lampe et suivant l'état sous lequel on la prend.

Tous les corps qui se colorent à la lumière du jour sont fortement influencés par les rayons de notre lampe : lorsqu'on veut juger de l'action de ses rayons sur un liquide, un bon moyen consiste à imbiber une feuille de papier buvard avec la solution du corps irradié. Ainsi la solution de *chlorure de platine* donne un changement de coloration ; de même une solution de *ferro-cyanure de potassium* sur une bande de papier buvard subit un virage très sensible à un jaune d'autant plus foncé, se rapprochant de l'orangé, que le temps d'exposition a été plus long.

Tout ce qui précède prouve l'énorme puissance photochimique de cette lampe et il va sans dire que si l'on éclaire un objet avec ses rayons, la photographie de cet objet pourra être faite dans un temps extrêmement court. Ainsi, Heidingsfeld a pu « en un dixième de seconde photographier une éruption de la peau d'une malade, ce qui demande habituellement 10 à 15 secondes quand on se sert de la lumière du jour par un temps très beau. » (*Archives the Röntgen Ray*, février 1908, p. 363.)

Action sur divers liquides : sang, bile, etc. — Nous nous sommes demandé si des radiations aussi actiniques n'avaient pas une action sur des liquides colorés tels que le sang, la chlorophylle, etc. Pour

faire cette étude il fallait trouver un moyen d'irradiation commode : la lampe ne peut, en effet, fonctionner que verticale ou oblique et, d'autre part, les liquides ont leur surface horizontale. Nous avons fait construire une petite cuve cylindrique ayant un centimètre d'épaisseur et dont les deux surfaces parallèles sont transparentes, l'une en quartz, l'autre en verre, la face en quartz devant être tournée vers la fenêtre de la lampe. Les liquides à étudier sont placés dans cette cuve qui est alors placée à très faible distance. Les rayons traversent le liquide et sortent de la cuve par la face de verre. Grâce à ce dispositif, nous avons pu utiliser le spectre d'émission de la vapeur de mercure incandescente *après son absorption* par le liquide étudié; en d'autres termes, étant données les raies visibles à notre spectroscope et dont les positions ont été relevées sur le micromètre, nous avons pensé à utiliser les modifications subies par ce spectre de raies quand on lui fait traverser un centimètre d'épaisseur d'un liquide donné, et cela, au début de l'irradiation et à la fin, c'est-à-dire après que le liquide a été le siège des phénomènes chimiques dus aux radiations ultra-violettes. Ce moyen d'étude nous paraît nouveau et il n'empêche d'ailleurs pas de tenir compte de l'autre spectre d'absorption à la lumière blanche, comme nous l'avons fait.

1° *Sang*. — Le liquide qui est, pour nous, le plus important, c'est le sang; nous avons pris du sang frais qui a été dilué convenablement pour que les deux bandes ordinaires d'absorption soient bien visibles à travers notre cuve à faces parallèles. Nous avons irradié ce sang dilué et, dans une première expérience, nous n'avons que surveillé la coloration rose du liquide fortement éclairé par la lampe : après quelques minutes, 2 ou 3 seulement, à la coloration rose a succédé une coloration se rapprochant du vert ; cette dernière couleur est très accusée après 8 minutes. A la lumière du jour la coloration est celle du sang réduit; au spectroscope nous constatons, en effet, que les deux bandes ont à peu près disparu, mais que de plus une nouvelle bande apparaît, dans le rouge, très nette. C'est la bande de la *méthémoglobine :* ce fait montre encore combien est curieuse l'action photochimique de cette lampe. Nous avons recommencé plusieurs fois l'expérience et chaque fois nous avons vu le phénomène de réduction de l'oxyhémoglobine avoir lieu et la bande de la méthémoglobine apparaître. D'ailleurs, si l'on éclaire du sang que l'on a réduit par du sulfhydrate d'ammoniaque, par exemple, avec la lumière de la lampe à mercure, ce sang paraît vert lui aussi, mais dans cette réduction, la méthémoglobine n'est pas formée, comme dans le cas de l'irradiation.

Comme nous l'avons dit plus haut, nous avons observé ce que devient le spectre d'émission de la vapeur de mercure quand on lui fait traverser ce sang dilué. Nous avons dit qu'avec notre spectroscope, nous relevions 15 raies depuis la division — 7 jusqu'à la division 269 du micromètre.

Nous avons examiné les raies encore visibles dès le début de l'interposition du sang, puis après une action de 8 à 10 minutes. Voici ce que nous avons noté :

	Spectre d'émission normal.	Absorption par le sang. Au début.	Absorption par le sang. Après 8 minutes d'irradiation.
Rouge orangé. .	—7.	affaiblie.	Rien.
	+1.	éteinte.	
	26,5 brillante	—	
	32,7.	—	
	35,9.	—	
Jaune . .	56,5.	affaiblie.	brillante.
	58,3 très brillante. . .	—	
Vert. . .	85,3 très brillante. . .	affaiblie.	très brillante.
Bleu. . .	133.	éteinte.	Rien.
	135,8	—	
	146 brillante.	très affaiblie.	
	152.	éteinte.	
Violet . .	264.	—	
	266,5	—	
	269.	—	

L'examen de ce tableau montre que l'interposition du sang dans le faisceau des rayons de la lampe éteint une grande partie des raies et en affaiblit un certain nombre; mais qu'après quelques minutes d'irradiation, il ne reste que trois raies visibles, les deux jaunes très rapprochées et la raie verte, tout le reste est éteint. Ce résultat est la traduction, pour ainsi dire, des réactions profondes dont le liquide a été le siège, sous l'influence des radiations ultra-violettes.

Nous avons obtenu ces modifications avec une dilution pas très forte, juste suffisante pour que les deux bandes d'absorption de l'oxyhémoglobine paraissent distinctes l'une de l'autre; avec une concentration très faible, certaines raies de la vapeur de mercure seraient encore visibles, cela se comprend.

En plus des phénomènes que nous venons de signaler, nous devons ajouter que la face de quartz de la cuve se recouvre, pendant l'irradiation d'un enduit très adhérent que des lavages à l'eau ne peuvent pas détacher; cet enduit est poisseux, d'une coloration brunâtre.

2° *Chlorophylle.* — La solution alcoolique de chlorophylle est facile à obtenir en triturant des feuilles vertes avec de l'alcool et en filtrant ensuite. Notre solution placée dans la cuve à face de quartz et d'un centimètre d'épaisseur fournissait au spectroscope trois bandes d'absorption dont une très foncée dans le rouge, une dans l'orangé et une autre dans la portion jaune-vert du spectre. Après 10 minutes d'irradiation, la coloration franchement verte de la solution de chlorophylle était devenue feuille morte et au spectroscope en lumière blanche on constatait que seule persistait la bande dans le rouge, très affaiblie; les deux autres n'étaient plus visibles.

En utilisant la lumière de la lampe et en examinant le spectre modifié par l'interposition de la chlorophylle, nous avons constaté, comme avec le sang, un changement assez notable dans les raies observées avant et après l'action des rayons sur la chlorophylle.

	Divisions du micromètre.	Avant.	Après.
Rouge orangé.	—7	éteinte.	éteinte.
	+1	—	—
	26,5	—	très apparente.
	32,7	—	éteinte.
	35,9	—	—
Jaune	56,5	brillante.	très brillante.
	58,3	—	—
Vert	85,3	très brillante.	moins brillante.
Bleu	133	éteinte.	éteinte.
	135,8	—	—
	146	affaiblie.	très visible.
	152	éteinte.	—
Violet	264	affaiblie.	très brillante.
	266,5	éteinte.	faible.
	269	—	—

Il y a donc eu là aussi des modifications intenses dans la composition de la chlorophylle, comme le montre l'absorption différente de cette substance, tant avec la lumière blanche qu'avec la lumière de la lampe à mercure.

L'action des radiations de cette lampe produit en quelques minutes le « vieillissement » de la chlorophylle, que produit aussi la lumière du jour, mais après des mois.

3° *Bile.* — Nous avons aussi recherché l'action de notre lampe sur de la bile prise à l'abattoir et de coloration vert foncé : on l'a placée, comme les autres liquides, dans la cuve à face de quartz : cette bile donnait au spectroscope deux bandes d'absorption, une dans le jaune et une très foncée dans le vert. Après 12 minutes d'irradiation, le spectre d'absorption était modifié; la bande dans le jaune avait disparu, celle située dans le vert était devenue très faible.

La coloration de la bile avait changé : de vert ce liquide était devenu jaune : ce qui veut dire que les rayons ultra-violets avaient facilement transformé la biliverdine en bilirubine plus stable.

4° *Solution d'iode dans le chloroforme.* — Citons, enfin, l'action des radiations de la lampe à mercure sur une solution d'iode contenue dans la cuve en quartz. Là nous n'avons, comme moyen d'étude, que le spectre d'émission de la vapeur de mercure après interposition du liquide, car nous n'avons pas observé de bandes d'absorption avec la lumière blanche.

Le tableau suivant montre les modifications apportées :

	Divisions du micromètre.	Avant.	Après.
Rouge orangé.	—7.	Visible.	Visible.
	+1.	—	—
	26,5	—	brillante.
	32,7	—	visible.
	35,9	—	—
Jaune	56,5	—	brillante.
	58,3	—	—
Vert	85,3	éteinte.	brillante.
Bleu	133.	—	éteinte.
	135.	—	—
	146.	—	très nette.
	152.	—	visible.
Violet	264.	affaiblie.	visible.
	266,5	éteinte.	—
	269.	—	—

Ce qu'il y a de remarquable, c'est que l'irradiation a fait apparaître la raie verte 85,3 qui auparavant était absorbée.

L'action puissante de ces radiations pourrait bien intéresser les chimistes pour étudier, et peut-être provoquer, la formation de composés nouveaux sous l'influence de ces rayons.

5° *Solution de nitrate d'argent.* — Une solution de 1/10 de nitrate d'argent est fortement impressionnée par la lampe; nous pourrons peut-être nous servir de cette réduction pour établir une unité de quantité d'énergie actinique : nous y reviendrons.

Action bactéricide. — En 1906, l'un de nous a fait connaître les recherches faites avec le Dr Thévenot sur l'action bactéricide des lampes Cooper-Hewitt(1). Il résultait de ces recherches que les lampes rectilignes ne possédaient pas de pouvoir bactéricide appréciable, d'abord parce que le verre qui les constitue arrête une notable partie du rayonnement violet et ultra-violet, ensuite parce que l'intensité lumineuse par unité de surface est trop faible, enfin parce que l'énergie électrique dépensée dans ces lampes est limitée par l'échauffement qui se produit.

Dans la lampe de Kromayer, au contraire, le quartz qui constitue le corps de la lampe est très perméable aux rayons violets et ultra-violets; de plus, la lampe est refroidie par une circulation d'eau froide, ce qui permet de la faire traverser par un courant énergique. Aussi, avec le Dr Thévenot, avons-nous constaté une action bactéricide intense particulièrement rapide quand les ensemencements étaient faits en boîtes de Pétri. Nous ferons du reste connaître ultérieurement le résultat de nos expériences.

Action sur les tissus vivants. — D'après ce qui a été dit plus haut, on prévoit que l'action des rayons fournis par la lampe de Kromayer sera très marquée sur les tissus. Et en effet, une simple exposition d'*une seconde* au contact suffit pour produire un érythème, léger sans doute, mais très visible. Cet érythème revêt un caractère de gravité qui dépend de la quantité d'énergie actinique reçue par la peau, ou, si la distance reste constante (au contact de la fenêtre de quartz, par exemple), de la durée d'irradiation.

Fin juillet 1907, époque à laquelle nous avons reçu cette lampe, nous avons exposé la peau de l'avant-bras à l'action des rayons; dans les notices accompagnant l'appareil, il n'y avait pas d'indication sur le degré d'érythème consécutif à une exposition donnée à ces radia-

(1) Nogier et Thévenot. — La lumière des lampes Cooper-Hewit possède-t-elle un pouvoir bactéricide? (Congrès de l'A. F. A. S., Lyon, août 1906).

tions; si bien que nous allions à l'aveuglette et ne savions pas du tout ce qui allait se passer. L'un de nous laissa l'avant-bras gauche, face postérieure, appliquée 15 secondes exactement contre la fenêtre; le second de nous laissa son avant-bras une minute en contact avec la fenêtre. L'inflammation qui suivit ces applications pourtant bien courtes, fut énorme. La rougeur se montra quelques heures après : puis il se fit un gonflement sur toute la surface exposée, de la forme et de la grandeur de la fenêtre de la lampe. Après trois jours, l'épiderme se souleva et une sérosité apparut sous cette fine couche épidermique, comme si l'on avait appliqué un vésicatoire. A noter un prurit intense qui se produisit vers le quatrième jour; la sérosité écoulée, l'épiderme se reforma en dessous et la guérison se manifesta dix-huit à vingt jours après l'irradiation, pour le premier, et trente jours pour le second de nous; nous avons constaté en même temps que celui qui avait exposé une minute son avant-bras, avait une sensibilité cutanée moindre que le second. Quoique guéries, les parties ayant été le siège de la réaction inflammatoire, paraissent encore (février 1908) teintées en brun. Nous ne saurions insister sur le symptôme si désagréable de prurit qui accompagne la réaction de cette lampe : on est obligé de se gratter, le soir et la nuit surtout; ce besoin est irrésistible.

Lorsque, comme dans nos deux cas, la réaction dépasse le simple érythème et amène de la vésication, nous proposons d'appeler l'inflammation de la peau *photodermite,* par analogie avec le mot radiodermite. Empressons-nous de dire que si les réactions consécutives à l'irradiation par les rayons de la lampe à mercure et par les rayons X se ressemblent au début, elles se différencient complètement après quinze à vingt jours : à forme apparente égale, *la radiodermite est toujours plus grave que la photodermite.* Ce caractère différentiel constitue un gros avantage pour la lampe de Kromayer et la rend bien plus maniable que l'ampoule radiogène. L'effet vésicant, si rapidement produit, pourrait, il nous semble, être employé en thérapeutique ordinaire pour remplacer soit les pointes de feu superficielles, douloureuses, soit les vésicatoires qui, en plus de la douleur, peuvent amener des néphrites bien connues. C'est là une application très pratique que nous signalons en passant.

Il n'y a pas qu'au contact que cette lampe agit sur les tissus : au contact direct, l'action est beaucoup plus rapidement produite, mais dans bien des cas il faut opérer à distance en photothérapie. Nous avons vu qu'il y a une zone de 3 centimètres en avant de la lampe,

dans laquelle il faut éviter d'exposer les tissus, à cause des effets calorifiques. Donc, c'est à une distance supérieure à 3 centimètres que l'action à distance des rayons de la lampe de Kromayer doit être étudiée. La région autre que la partie à exposer aux rayons étant protégée à l'aide d'un drap ou d'une seule feuille de papier d'étain, le faisceau de rayons produit sur les tissus les mêmes réactions qu'au contact, à dose d'énergie photochimique égale.

C'est précisément l'appréciation de cette dose qui est importante en thérapeutique, étant donnés les effets puissants de cette lampe. Quand on opère *au contact*, la mesure du temps d'exposition permet de connaître d'avance l'effet produit sur les tissus, c'est-à-dire le degré de la photodermite provoquée ; il n'en est plus de même quand les tissus se trouvent à une distance quelconque de la fenêtre de quartz, et jusqu'à présent on ne possède aucune méthode de mesure en photothérapie. C'est pour combler cette lacune que l'un de nous s'est attaché depuis plusieurs mois à étudier la question du dosage qui sera bientôt résolue.

Les effets produits sur les tissus à distance sont plus superficiels que ceux au contact, car, nous l'avons déjà dit, le sang des vaisseaux arrête vite les radiations efficaces. Mais la photodermite se produit encore très bien, ainsi que nous l'avons constaté sur nos bras et sur ceux de nos préparateurs : le temps d'exposition doit être alors bien plus grand, mais en opérant à 4 centimètres et demi, on a un bel érythème en trois minutes.

Ainsi que nous l'avons dit plus haut, la sensibilité de la peau n'est pas la même pour tous les sujets; nous avons constaté aussi que la peau de l'homme est plus sensible que celle du lapin : nous avons rasé les poils en plusieurs régions et nous avons fait des applications de la lampe au contact et à distance; la réaction était à peine visible.

Nous indiquerons ici une application intéressante des radiations fournies par cette lampe pour le *diagnostic des maladies éruptives*. Les résultats sont d'ailleurs identiques à ceux déjà signalés plus haut à propos de la lampe industrielle Cooper-Hewitt.

L'illumination de la peau par la lumière ultra-violette fait apparaître en noir ou violet-noir toutes les parties roses et rouges, comme les lèvres, les ongles, etc. Quand on éclaire une région ayant des taches plus ou moins apparentes, celles-ci apparaissent beaucoup plus nettement; d'anciennes taches d'acné se voient très bien : une éruption de rougeole ou de variole peut être ainsi décelée plusieurs heures avant

que l'œil ne la perçoive dans les conditions ordinaires d'éclairage, lumière du jour ou lumière des lampes.

Heidingsfeld rapporte (*The Lancet Clinic,* 26 october 1907) qu'il a nettement diagnostiqué une éruption de roséole syphilitique par l'illumination de la lampe à mercure, 48 heures avant qu'elle ne fût visible dans les conditions ordinaires. Le même diagnostic précoce peut facilement être fait dans les autres formes exanthématiques, particulièrement dans cellès qui accompagnent les maladies infectieuses, comme les taches lenticulaires de la dothiénentérie.

Effets thérapeutiques. — Quoique n'ayant pas encore eu l'occasion de faire beaucoup d'applications thérapeutiques des radiations de la lampe de Kromayer, nous ne terminerons pas cette étude sans mentionner quelles sont les affections qui peuvent être traitées avec succès par cette méthode physique.

Nous croyons qu'un certain nombre de maladies qui relevaient de la radiothérapie, seront de plus en plus traitées par la photothérapie faite au moyen de la lampe à vapeur de mercure, à cause de la souplesse de l'appareil, la moins grande fragilité, les bien moindres dangers que l'on fait courir aux malades, et la bien plus grande facilité d'application.

Nous pensons même qu'avant longtemps la radiothérapie des maladies cutanées sera réservée aux seuls néoplasmes superficiels, tout le reste pouvant être traité par la photothérapie ultra-violette, surtout lorsqu'on saura doser la quantité d'énergie photochimique appliquée.

Le *lupus tuberculeux* se guérit facilement et bien plus vite qu'avec la lampe Finsen ou ses dérivées : ainsi Kromayer cite le cas d'un lupus qui avait été soumis 12 fois à des séances de Finsenthérapie et sans succès, tandis que trois séances faites avec la lampe à mercure suffirent à le guérir entièrement. Si l'on se rappelle ce que nous avons dit de l'énorme puissance actinique de cette lampe, il n'y a là rien qui doive surprendre. L'application se fait ici au contact et la durée peut varier de 30 à 45 minutes et plus, avec pression exercée par la fenêtre de quartz. Les séances doivent être très éloignées afin de voir le résultat produit après que la réaction est finie.

Dans le *lupus érythémateux*, si rebelle à tous les moyens thérapeutiques, même quelquefois aux rayons X, la lampe au mercure fournit souvent des résultats aussi brillants que dans le lupus vulgaire (Kromayer); on opère là aussi au contact d'une durée de 30 à 40 minutes.

Dans les *taches de vin*, on a obtenu de très satisfaisants résultats. Kromayer cite plusieurs observations, dont celle d'un jeune homme

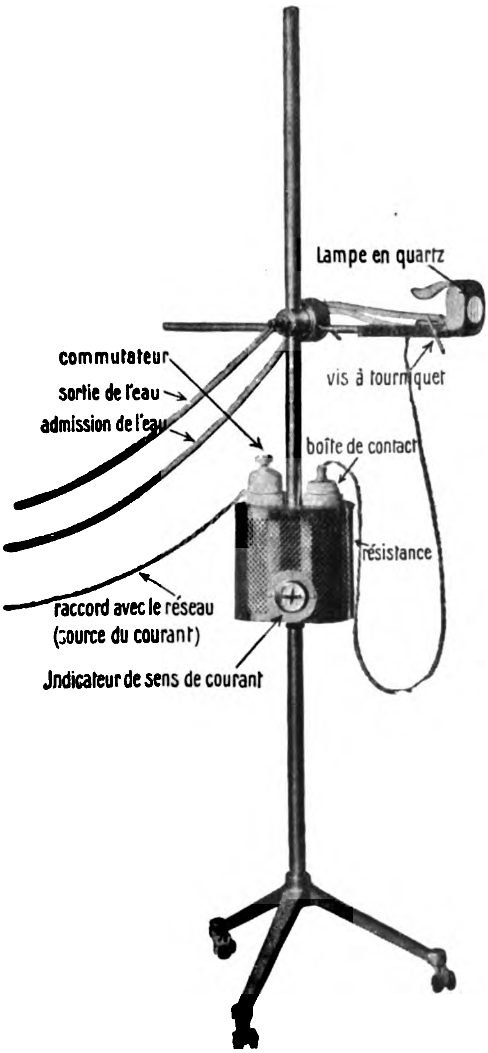


FIG. 3.

Dispositif de la lampe pour les applications thérapeutiques.
(Support avec tous les accessoires.)

de douze ans présentant un nævus vasculaire plan d'une dimension d'une pièce de 5 marks et auquel on fit trois séances de photothérapie

ultra-violette : le 13 juillet 1906, 30 minutes; le 25 juillet, 36 minutes ; le 5 septembre, 1 heure. Le 18 octobre, on constatait que la région du nævus était presque entièrement blanche et atrophiée. Plusieurs autres observations de Wetterer prouvent que cette méthode donne des effets esthétiques supérieurs aux autres modes de traitement.

Les affections qui précèdent sont traitées par le *contact même* de la fenêtre de quartz contre les tissus : il est une série d'autres affections plus superficielles où le traitement doit être fait à distance, ce qui permet d'atteindre des surfaces plus étendues.

Telles sont *l'acné*, *le furoncle*, *la pelade*, *le psoriasis*, *l'eczéma*, et d'une façon générale *toutes les inflammations chroniques de la peau* accompagnées souvent d'infiltration, d'induration et de lichénification.

Dans toutes les applications à distance, et qui sont les plus nombreuses, ce qui manque à la technique c'est le moyen de doser la quantité de rayons ultra-violets que l'on dirige sur les parties malades. Dans un travail qui paraîtra sous peu, l'un de nous exposera la méthode qu'il a trouvée pour se rendre compte très aisément de cette quantité d'énergie appliquée et opérer par conséquent, dans tous les cas, avec la plus grande sécurité.

SUR LE MÉCANISME DE LA LEUCOPÉNIE

PRODUITE EXPÉRIMENTALEMENT PAR LES RAYONS X

Par MM. Ch. AUBERTIN et E. BEAUJARD,

Lorsqu'on expose des animaux à l'action des rayons X, on constate d'une part, du côté du sang, une diminution des globules blancs; d'autre part, du côté de la rate et du tissu lymphoïde, une destruction notable des follicules producteurs des lymphocytes. La plupart des auteurs qui ont étudié la question ont été tentés d'expliquer la diminution des leucocytes du sang par l'action destructive des rayons sur les organes producteurs des globules blancs, — rate pour les mononucléaires, moelle osseuse pour les polynucléaires, — c'est pourquoi ils se sont efforcés de produire par les rayons X une dégénérescence du tissu myéloïde analogue à la dégénérescence du tissu lymphoïde aujourd'hui bien connue. Ils n'y sont parvenus que très difficilement, soit en employant des doses énormes et mortelles en irradiations totales (Heineke, Milchner et Mosse), soit en n'irradiant qu'un seul segment de membre (Aubertin et Beaujard)(1).

Les expériences, que nous avons faites depuis, nous ont montré que ces doses énormes n'étaient nullement nécessaires pour produire une leucopénie notable et *persistante* et nous ont permis de préciser quelques points du mécanisme de la leucopénie röntgénienne.

Si l'on irradie en totalité un cobaye pendant trois quarts d'heure (8 à 12 unités H, dose qui ne produit aucun trouble dans les organes autres que l'appareil hématopoïétique et les glandes génitales), on voit d'abord, une, deux ou trois heures après la séance, le chiffre leucocytaire monter brusquement et atteindre 20, 25, 28 000 avec

(1) Action des rayons X sur le sang et les organes hématopoïétiques (*Soc. de biologie*, 4 février 1905).

polynucléose. C'est la leucocytose immédiate que nous avons les premiers signalée aussi bien chez l'animal sain que chez l'homme leucémique et qui a été retrouvée depuis par tous les auteurs. Mais bientôt le chiffre baisse, et quelques heures après, en tout cas dès le lendemain, le chiffre est déjà tombé au-dessous du chiffre primitif (6 000, 4 000 au lieu de 12 ou 14 000 dans nos expériences); il se maintient au-dessous de la normale pendant une quinzaine de jours, — avec les doses que nous avons indiquées, — puis revient peu à peu à la normale (du seizième au vingtième jour).

Or, cette leucopénie n'est nullement due à une *absence de formation* des globules blancs, mais à une énorme destruction. En effet :

1° Pendant toute cette période, on peut voir dans le sang des formes de dégénérescence portant sur les mononucléaires et les polynucléaires.

2° Pendant cette période de leucopénie, la formule n'est pas celle de la leucopénie par hypofonctionnement de la moelle, car les éléments granuleux sont abondants et leur taux est augmenté par rapport à la formule normale. Les polynucléaires neutrophiles atteignent 55, 60, 70, 75 o/o même au lieu de 35 à 40 o/o proportion normale; les éosinophiles montent jusqu'à 8, 10, 12 o/o et les mastzellen jusqu'à 4 et même 6 o/o; ces signes hématologiques indiquent évidemment une hyperactivité médullaire. (Notons cependant que, avec ces doses, nous n'avons pas eu de myélémie blanche ni rouge, ce qui prouve qu'il s'agit là de doses compatibles avec le fonctionnement *normal* de l'appareil hématopoiétique, c'est-à-dire de doses analogues à celles que l'on doit s'efforcer d'employer en thérapeutique.)

D'ailleurs, pendant cette période, la leucopénie est irrégulière, entrecoupée par des poussées éphémères de polynucléose, pendant lesquelles le chiffre leucocytaire peut être temporairement ramené aux environs du chiffre normal.

3° Enfin, si l'on sacrifie les animaux à des périodes variables (2 heures, 4 heures, 6 heures, 24 heures, 2 jours, 6 jours, 10 jours 15 jours, etc.), après la séance, c'est-à-dire pendant la leucocytose immédiate, pendant la leucopénie, ou même peu après le retour du sang à l'état normal, on constate que la moelle osseuse, loin d'être dégénérée, est en *hyperactivité :* la graisse a disparu, les myélocytes sont augmentés de nombre, les polynucléaires sont en forte proportion, les éosinophiles, les mastzellen, les mégacaryocytes sont augmentés de nombre.

Quant à la rate, on constate, pendant les vingt-quatre premières heures seulement, la nécrose folliculaire, vite réparée; mais, pendant toute la période de leucopénie, on constate du côté de la pulpe une suractivité macrophagique énorme dans les cordons et les sinus qui sont bourrés de débris pigmentaires et nucléaires.

La leucopénie n'est donc pas due à la dégénérescence du tissu lymphoïde puisqu'elle existe à son maximum à un moment où ses lésions sont réparées. Elle n'est pas due non plus à une dégénérescence du tissu myéloïde; elle se produit au contraire malgré un hyperfonctionnement considérable de la moelle qui, au moment où la diminution leucocytaire est le plus marquée, se trouve en état d'hyper plasie très notable.

Dans ces conditions la baisse leucocytaire est due à une destruction des leucocytes dans tout l'organisme, et non pas seulement au sein des organes hématopoïétiques; mais c'est au sein de l'organe hémolytique par exemple qu'elle s'achève, puisque c'est dans la pulpe splénique que l'on retrouve les débris leucocytaires.

Il peut donc y avoir deux formes de leucopénie produite par les rayons X : l'une coexiste avec une dégénérescence plus ou moins complète de tout l'appareil hématopoïétique; elle est très rarement observée chez les animaux ayant reçu des doses énormes et répétées de rayons X; elle semble bien due à la dégénérescence du tissu myéloïde (leucopénie par insuffisance formatrice).

L'autre est produite par la destruction (directe ou indirecte) des leucocytes dans tout l'organisme et peut exister non seulement sans dégénérescence médullaire, mais, *malgré une hyperplasie médullaire notable,* la destruction se trouvant plus forte que la formation ; elle est croyons-nous, la plus fréquente; en tout cas, c'est elle qui se produit à la suite d'irradiations d'intensité moyenne comparables aux irradiations thérapeutiques; c'est une leucopénie par hyperdestruction et non par insuffisance formatrice.

DANS QUELLES CONDITIONS EST POSSIBLE

LA RADIOGRAPHIE DE LA MOELLE ÉPINIÈRE[1]

Par le Dr Carlo LURASCHI (de Milan).

On n'a pu obtenir, jusqu'à présent, sur la plaque radiographique l'image nette et précise de la *moelle épinière*.

Après onze ans de pratique radiologique, il m'est permis, grâce à des conditions physiques tout à fait spéciales des os du squelette, de faire à ce sujet une communication à ce Congrès.

Ces *conditions physiques tout à fait spéciales* des os du squelette qui m'ont rendu possible la radiographie d'une portion de la moelle épinière sont les suivantes :

1° *La transparence des vertèbres;*
2° *La hauteur des disques intervertébraux.*

Dans une étude que j'ai publiée dès l'année 1904, sur la transparence des os du crâne, du bassin et de la colonne vertébrale, étude citée par Fürnrohr dans son livre si intéressant : *Die Röntgenstrahlen im Dienste der Neurologie,* je concluai que les points les plus transparents de la colonne vertébrale étaient :

1° *Les masses spongieuses des vertèbres;*
2° *Les lamelles vertébrales;*
3° *Les apophyses transverses.*

Tandis qu'au contraire les moins transparents étaient :

1° *Les masses épaisses des apophyses articulaires;*
2° *Les apophyses épineuses.*

(1) Communication faite au IIe Congrès international de physiothérapie. Rome, 13, 14, 15, 16 octobre 1907.

Les projections que l'on peut obtenir de la colonne vertébrale sont :

a) Projection postérieure;
b) Projection latérale droite, gauche;
c) Projection antérieure.

Nous allons nous occuper seulement de la projection postérieure dont nous nous sommes servi pour atteindre notre but.

Projection postérieure. — Si nous appuyons la colonne vertébrale d'un squelette sur le plan horizontal formé par un miroir, nous pouvons avoir une idée exacte de la projection postérieure de cette partie du squelette.

Par cet examen, nous pouvons observer que la *région dorsale* et, plus particulièrement la portion entre la 5ᵉ-6ᵉ dorsale et la 12ᵉ dorsale étant la plus rapprochée du miroir devrait donc mieux venir sur la plaque photographique.

Au contraire, la portion comprise entre la 12ᵉ dorsale ou 1ʳᵉ lombaire jusqu'aux premières vertèbres sacrées ne pouvant jamais adhérer au plan du miroir, il sera donc plus difficile d'en obtenir l'image radiographique.

La *portion cervicale,* si l'on a le soin de faire rejeter l'occiput en arrière du plan du miroir, pourra donner une bonne projection et, par suite, l'image radiographique sera assez exacte et assez précise.

Par ce rapide résumé, il résulte donc que la facilité de *radiographier* la colonne vertébrale varie quand on a, soit :

1° La *colonne dorsale* surtout de la 5ᵉ à la 12ᵉ;
2° La *colonne cervicale;*
3° La *colonne lombaire.*

Et pourtant, sur le vivant, il n'en est pas toujours ainsi; d'autres facteurs entrent en scène qui troublent la netteté de l'image projetée par la portion dorsale. Ce sont :

a) La projection du sternum;
b) La projection du cœur;
c) La projection du foie.

Et d'une manière plus précise, le *sternum* se projette sur les corps de la 3ᵉ-4ᵉ dorsale (par le manubrium), sur les corps de la 5ᵉ-6ᵉ-7ᵉ-8ᵉ (par le corps) et sur les corps de la 9ᵉ-10ᵉ jusqu'au disque inter-vertébral compris entre la 10ᵉ et 11ᵉ (par l'apophyse ensiforme).

Le *cœur* se projette sur la 4ᵉ-5ᵉ-6ᵉ-7ᵉ dorsale par le bord interne de sa projection. Le *foie* se projette sur la 8ᵉ et 9ᵉ par la projection de son lobe gauche.

A noter aussi la *direction des apophyses épineuses* qui de la portion cervicale de la colonne vertébrale jusqu'à la 10ᵉ vertèbre dorsale ont une direction de plus en plus inclinée vers le bas, tandis que de la 11ᵉ-12ᵉ dorsale jusqu'à la 5ᵉ lombaire, elles prennent une direction à peu près rectiligne en arrière.

Cette disposition spéciale permet de fixer sur la plaque photographique l'image des *espaces* qui ont une forme triangulaire ou bien rhomboïdale.

Ces espaces représentent donc vraiment une *occlusion osseuse incomplète du canal vertébral* de sorte que la moelle épinière, lorsque la transparence des vertèbres le permet, devient aisément explorable par les rayons X surtout au niveau des dernières lombaires.

Mais la 11ᵉ-12ᵉ vertèbre dorsale et la 1ʳᵉ et quelquefois aussi la 2ᵉ lombaire sont ou complètement ou en partie couvertes par la projection du foie de sorte que l'exploration de la moelle réussit seulement de la 2ᵉ à la 5ᵉ vertèbre lombaire.

Après avoir ainsi fixé le point précis où la radiographie de la *moelle épinière* est possible, nous pouvons aussi délimiter l'espace de la *moelle épinière* dont l'image restera sur la plaque photographique.

En effet, si nous rapprochons des limites de la *moelle épinière* celles de la boîte osseuse, nous voyons que du côté du crâne la *limite supérieure* est établie par un plan horizontal qui coupe transversalement l'articulation de l'atlas avec les condyles de l'occiput; tandis que du côté du sacrum le *cône terminal* de la moelle correspond chez l'*adulte* au corps de la *2ᵉ vertèbre lombaire,* rarement à celui de la *première.*

J'ai dit chez l'adulte, car on sait que la situation du cône terminal par rapport à la colonne vértébrale varie de beaucoup selon l'âge et particulièrement chez l'enfant; chez le nouveau-né la moelle descend jusqu'à la *troisième* et quelquefois même jusqu'à la *quatrième vertèbre* lombaire; au *cinquième mois* de la vie intra-utérine, elle correspond à la *base du sacrum;* dans le *troisième mois*, enfin, elle occupe *toute la longueur du canal sacré* et descend jusqu'à la base du coccyx.

Nous pouvons donc conclure que l'*espace explorable de la moelle épinière* se borne au cône terminal dans sa partie la plus basse, au *filum terminale* et à la *queue de cheval,* c'est-à-dire à l'ensemble des derniers nerfs spinaux qui se détachent du gonflement lombaire et

parcourent un long trajet vertical pour se porter de leur point d'émergence à leur orifice de sortie.

La radiographie que je présente correspond précisément à la 4e, 3e, 2e vertèbre lombaire.

C'est grâce à la grande transparence de la 3e et 4e vertèbre et à l'épaisseur peu commune du *disque intervertébral* compris entre la

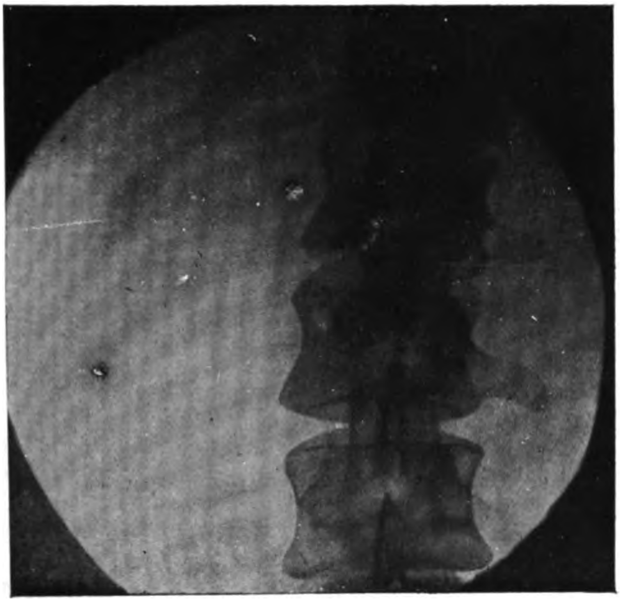


Fig. 1.

Région lombaire. On voit la queue de cheval dans la colonne vertébrale.

a) Transparence anormale des vertèbres.
b) Hauteur anormale du disque intervertébral entre la 3e et 4e vertèbre lombaire.

3e et 4e vertèbre qu'il m'a été possible d'obtenir la radiographie d'un bon espace de la queue de cheval.

Les conclusions que l'on peut tirer de ce cas que je viens de montrer sont donc les suivantes :

1° *La moelle épinière n'est explorable qu'au dernier espace du cône terminal;*

2° *La radiographie devra correspondre à la région lombaire (de la 1re à la 5e vertèbre lombaire) par projection postérieure;*

3° *Afin que l'image soit nette sur la plaque photographique, deux conditions sont nécessaires :* a) *une grande transparence des vertèbres :* b) *une anormale hauteur des ménisques intervertébraux qui doivent toujours présenter une structure fibro-cartilagineuse et ne jamais être ossifiés ;*

4° *La projection antérieure, à cause de la distance de la colonne vertébrale à la plaque, ne donne aucun résultat positif ;*

5° *Seulement, dans des cas tout à fait spéciaux, nous pourrons avoir recours à la projection latérale.*

TECHNIQUE ÉLECTROTHÉRAPIQUE

COMPLEXITÉ DES FORMES DE COURANTS UTILISÉES ACTUELLEMENT PAR LE MÉDECIN ÉLECTRICIEN, EXEMPLE DE SIMPLIFICATION PAR L'EMPLOI DU PUPITRE ÉLECTROTHÉRAPIQUE.

Par G. MASSIOT

Les tableaux d'électricité médicale pour applications directes, destinés à être utilisés pour le diagnostic et la thérapeutique, tels qu'ils ont été conçus et construits jusqu'ici, exigent pour chaque application un montage spécial.

C'est tantôt la manœuvre d'un certain nombre d'interrupteurs, tantôt le placement des fils d'emploi aux diverses bornes, tantôt enfin la mise en court-circuit de certains appareils de mesure ne convenant plus pour la forme de courant désirée.

Le médecin, outre l'obligation d'examiner attentivement son malade et d'étudier son cas, doit encore s'astreindre à faire ces diverses connexions correctement, et cette obligation constitue une sujétion inacceptable où les causes d'erreur s'accroissent à mesure que le tableau est plus complet.

Pour ces montages relativement compliqués, il était intéressant d'obtenir *automatiquement* le branchement des connexions au moment voulu et suivant le désir du médecin.

Cette automaticité est d'ailleurs à l'ordre du jour; dans l'industrie électrique, par exemple, les diverses manœuvres de mise en marche d'un alternateur se font aujourd'hui au moyen d'un commutateur à échelons fermant successivement et sans erreur possible dans l'ordre de fermeture les différents circuits à utiliser.

Dans le cas qui nous occupe, la question était infiniment plus complexe; il nous a semblé que le détail des études auxquelles a donné lieu la construction du pupitre électrothérapique du Dr Guilleminot, décrit dans les *Archives d'électricité médicale*, pouvait intéresser les lecteurs de ce journal (voir nos 19 avril, 25 juin 1906 et 25 décembre

1907). Nous ne reviendrons pas sur la description de cet appareil, nous rappellerons seulement que le pupitre, tel qu'il a été établi, comporte 15 formes diverses de courants principaux.

Malgré cela, il est à noter que l'intensité du courant nécessaire au fonctionnement du pupitre (y compris l'utilisation des cautères jusqu'à 20 ampères) n'est jamais supérieure à deux ampères sur courant 110 volts, continu ou alternatif monophasé.

Chacune des sources de courant (continu, faradique, watteville, sinusoïdal, ondulatoire) peut être employée soit sous forme directe, soit sous forme ondulée, soit sous forme ohmmée, c'est-à-dire donnant la mesure des résistances.

Cette multiplicité des emplois auxquels s'ajoutent encore le cautère, la petite lumière et l'interruption par métronome, a naturellement conduit à diminuer le nombre des directions du système de couplage en utilisant deux coupleurs au lieu d'un; la forme définitive du courant obtenu résulte alors de la combinaison des connexions données par les deux coupleurs. Ce moyen diminuait considérablement le nombre des directions. Au lieu de 15 directions qu'aurait exigées un coupleur unique, le système à deux coupleurs n'en demande plus que huit : cinq de source et trois d'emploi.

Chacun de ces coupleurs affecte la forme d'un secteur de cercle dont la manette est radiale et peut s'engager entre les plots de chaque direction, disposés par lignes doubles selon des rayons de cercle. Ces plots sont munis de bagues spéciales empêchant le desserrage des fils. Les deux coupleurs de source et emploi peuvent être manœuvrés indifféremment dans un ordre quelconque.

Choix des milliampèremètres.

Les milliampèremètres pour courants alternatifs se divisent en deux classes : les appareils caloriques et les appareils électro-magnétiques.

Examinons les caractéristiques de chacune de ces deux catégories :

1° *Milliampèremètres caloriques.* — Ces appareils donnent des indications indépendantes de la fréquence du courant, de la capacité et de la self-induction du circuit, mais le déplacement de l'aiguille est sensiblement proportionnel aux carrés des intensités. Il en résulte que le début de l'échelle donne peu de sensibilité. Ce système devra être employé dans le cas des bains pour lesquels l'intensité du courant employée est relativement considérable.

L'inconvénient est qu'on ne peut obtenir une grande sensibilité, le fil devenant trop fin. De plus, pour les courants ondulés, le fil ne peut se refroidir assez vite et les indications manquent par suite d'exactitude.

2° *Milliampèremètres électromagnétiques.* — Ce sytème de milliampèremètres possède surtout, avec la construction moderne à échelle

plus sensible, l'avantage de se construire pour de petites intensités. Un ou plusieurs shunts permettent de les utiliser pour la mesure des grandes intensités.

L'amortissement par lame d'air mince en fait un appareil très pratique.

Selon les cas et la grandeur des intensités à mesurer, on emploiera donc l'un ou l'autre des deux systèmes de milliampèremètres. Pour le courant continu nous employons un milli à aimant. Dans le cas de la mesure des résistances aux courants de sens constants : continu et ondulatoire, un système spécial de connexions a été imaginé pour permettre de se servir du milliampèremètre apériodique comme galvanomètre de zéro dans le pont de Wheastone, en n'utilisant que le cadre. Ce cadre porte un enroulement annexe.

Dans le cas de la mesure des résistances, le cadre seul est utilisé et reçoit le courant minimum pour toute l'étendue de l'échelle. Dans le cas des applications de courant, l'adjonction de l'enroulement annexe s'opère automatiquement et le cadre se trouve shunté. De plus, le shunt d'alimentation du pont est calculé afin que, pendant la mesure des résistances, le malade ne reçoive jamais un courant supérieur à deux milliampères. Cette résistance change d'ailleurs aut matiquement selon la nature du courant que l'on étudie.

Tous les milliampèremètres que nous avons utilisés sont de grand diamètre, plus robustes et d'une lecture plus facile.

La mesure des résistances du sinusoïdal et du faradique se fait en remplaçant ans le pont de Wheastone le galvanomètre de zéro par un récepteur de téléphone.

De la complexité des connexions, leur sélection.

Voyons maintenant par quel moyen a été exécutée la sélection des plots de connexion de manière à diminuer le plus possible les dimensions des coupleurs.

En examinant en détail chacun des schémas à exécuter, dont nous donnons ici deux exemples *(fig. 1 et 2)*, on s'aperçoit que certaines connexions (en très petit nombre, d'ailleurs) sont communes à tous les cas de montage. Nous les appellerons connexions fixes. La presque totalité des connexions doit donc être établie par les coupleurs, et les personnes peu familiarisées avec ce genre de travail seront surprises d'apprendre qu'elles atteignent le nombre de 193.

Si nous nous en étions tenus là, et que nous ayons pris un seul coupleur, notre appareil aurait environ un mètre de diamètre et près de 400 plots. C'eût été absolument impraticable. Fallait-il renoncer pour cela aux avantages de commander tous les schémas par une seule ou deux manettes et ne pas chercher à surmonter cette difficulté? Nous ne l'avons pas pensé. Pour éviter toute confusion, nous avons d'abord numéroté chaque point libre d'appareil à connecter de façon à traduire une connexion par deux nombres côte à côte.

PUPITRE ELECTROTHERAPIQUE

GRAND MODÈLE

Connexions du watteville ondulé

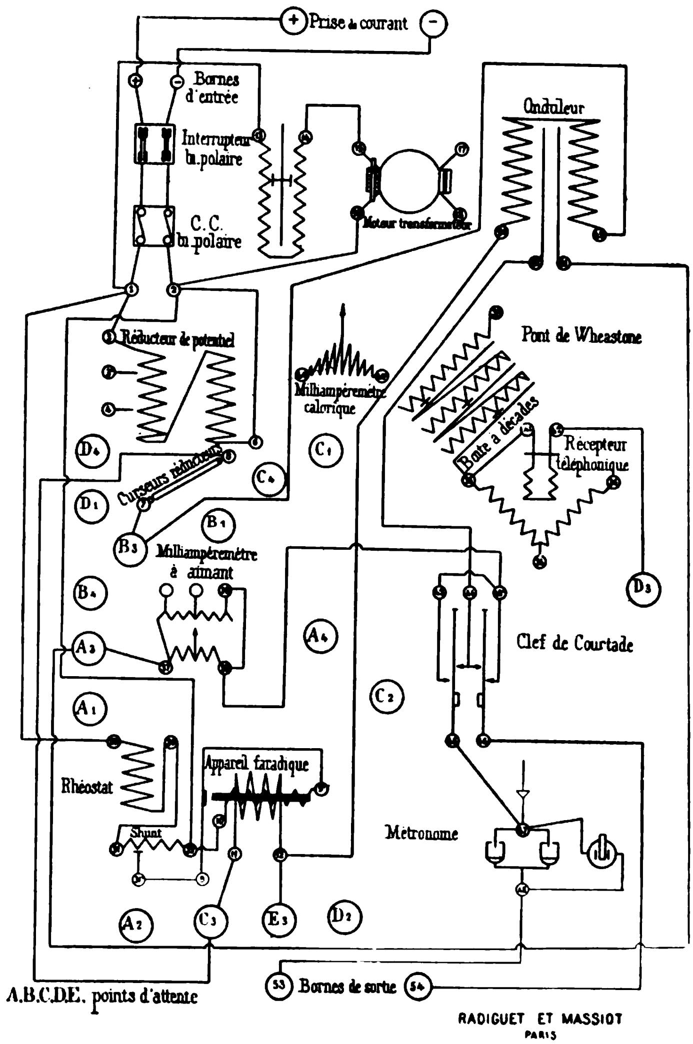


Fig. 1.

Numérotage des bornes des appareils composant le tableau.

PUPITRE EL .CTROTHERAPIQUE

GRAND MODÈLE

Connexions du watteville ohmé

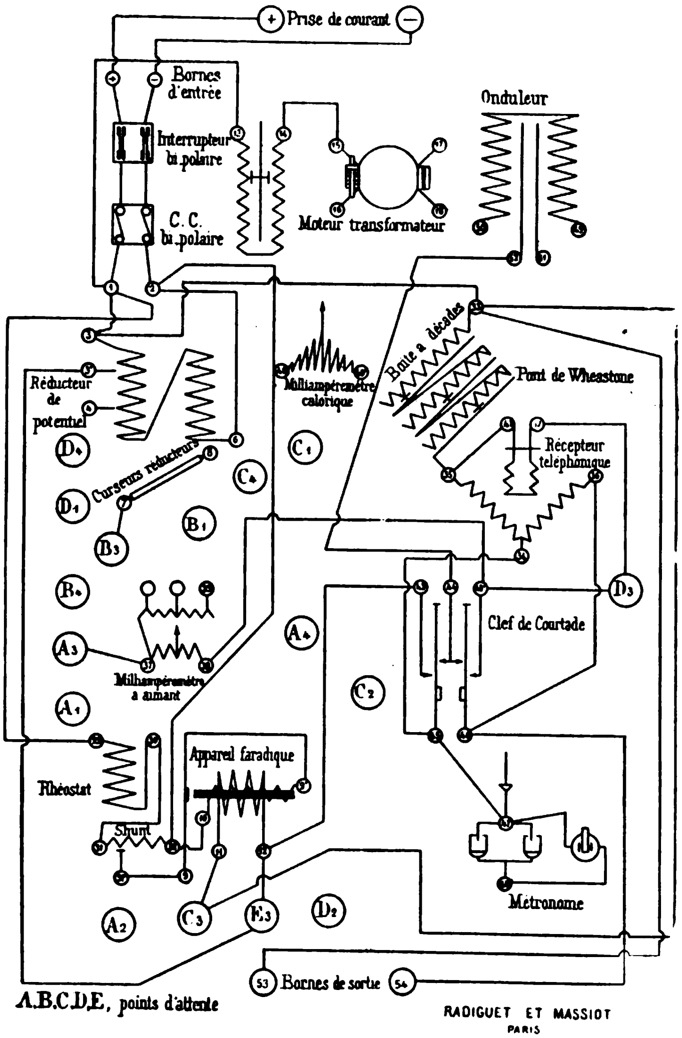


FIG. 2.

Certaines connexions sont communes aux deux schémas, les autres se trouvaient automatiquement établies ou supprimées par les coupleurs.

Un tableau a réuni ensuite en quinze colonnes de chiffres, toutes les connexions à établir; chaque colonne représentant un circuit d'emploi complet.

Puis, en un premier triage, nous avons séparé les connexions ne pouvant être établies que par le coupleur *source* de celles forcément commandées par le coupleur *emploi*. Ainsi, par exemple, le primaire du convertisseur doit toujours être en circuit pour les courants de forme ondulée; il sera commandé par le coupleur d'emploi (position ondulée). Au contraire, le primaire du réducteur de potentiel pour les directions : continu, Watteville, sinusoïdal, ondulatoire, doit être alimenté par le coupleur source. (Ce triage ne peut s'effectuer pour toutes les connexions, comme on le comprendra plus loin.)

Les deux coupleurs, se multipliant, devaient non seulement diminuer le nombre des positions angulaires ainsi qu'il a été dit, mais aussi celui des connexions mobiles puisque certains appareils (utilisation de la clef de Courtade, comme double clef de pont, par exemple) seraient mis en circuit une seule fois par la direction ohmmée au lieu de cinq fois dans le cas d'un seul coupleur. Mais des complications surgissent immédiatement :

1° Plusieurs appareils doivent être mis en circuit tous à la fois par les deux coupleurs. Par exemple : le positif du milli continu demande à être relié avant ou après l'onduleur suivant les cas « direct » ou « ondulé » et cela forcément par le coupleur d'emploi. Cependant les directions d'emploi commandent non seulement les sources de sens constant, mais aussi de sens variable.

2° Certaines connexions faites par le coupleur d'emploi, spécialement pour telle source, se superposent également pour les autres, occasionnant des perturbations dans les circuits et quelquefois même des courts-circuits.

Pour obvier à ces deux défauts, nous avons coupé deux fois ces genres de connexions de façon à faire passer le même fil par les deux coupleurs, établissant ainsi sur le coupleur « source » *des points d'attente* mis seulement en circuit lorsque les deux positions angulaires requises sont occupées par les deux manettes.

Les points d'attente sont nombrés par une lettre suivie du numéro de la direction source auxquels ils appartiennent. Par exemple : B^1, D^2, A^5, indiquent le 2e point d'attente de continu, le 4e de Watteville et le 1er d'ondulatoire. Il suffit donc de présenter sur le coupleur emploi et devant le point d'appareil à connecter un plot relié aux différents points d'attente intéressés dans le coupleur « source ».

Par exemple : à « direct », le point 7 (secondaire du réducteur de potentiel) sera relié à A^1, A^2, A^4, A^5.

En abaissant la manette « source » à « continu », A^1 se trouve relié à 37, comme il est convenable. En l'abaissant à « sinusoïdal », A^4 représentant aussi le point 7 sera en contact avec 40 (entrée du milli alternatif), tandis qu'à « ondulatoire » A^5 sera relié à 37, remettant le point 7 sur le positif du milli continu, le courant ondulatoire étant de forme sinusoïdale, mais de sens constant.

Cette manière de faire pouvait encore laisser subsister une cause de courts-circuits entre les points d'attente si plusieurs de ceux-ci, appartenant à une même direction de source, étaient connectés sur différents points par le coupleur d'emploi. Un graphique très simple a permis d'éviter du premier coup d'œil ce danger. Si nous disposons en lignes verticales les points d'attente de chaque direction, chacune des directions côte à côte, et que, au fur et à mesure de l'établissement de nos projets de connexions, nous réunissons par un trait les points d'attente que nous désirons relier, il ne doit y avoir aucune ligne verticale complète ou fractionnelle, mais seulement des lignes horizontales en oblique.

L'ensemble de cette méthode nous a permis de laisser également une deuxième catégorie de connexions fixes et un deuxième genre de connexions mobiles pouvant toutes se superposer dans différents systèmes sans nuire à aucun d'eux. Le nombre de plots se trouve ainsi réduit pour les deux coupleurs à 148 au lieu de 400, y compris le cautère que nous n'avions pas compté pour plus de clarté dans le premier dénombrement, ce courant de basse tension n'étant employé que sous une seule forme. Nous oubliions de dire que l'ordre des plots de chaque direction est disposé de telle sorte que les pôles soient sur les points les plus éloignés du centre, de façon à effectuer tous les montages d'appareils avant de fermer les circuits et pour obtenir à l'arrêt le maximum de rupture.

On peut enfin mettre en prise la manette de source ou d'emploi indistinctement sans perturber aucun circuit.

Utilisation des Appareils.

On a vu par l'exposé précédent que la mise en pratique de cette idée cependant simple d'*automaticité* n'a pas été sans présenter des difficultés d'ordres divers. Aux avantages qu'offrait cette automaticité, en évitant toute manœuvre inutile et toute cause d'erreurs, s'ajoutent encore des avantages *économiques* notables, puisque le nombre des appareils est réduit au minimum, chacun d'eux ayant des utilisations multiples. Voici quelques exemples de ce fait :

Nous avons vu de quelle manière le milliampèremètre apériodique était utilisé également comme galvanomètre de zéro dans la mesure des résistances. De même, la clef de Courtade sert à certains moments comme double clef de pont et comme interrupteur d'emploi. Le moteur de l'onduleur sert de commutatrice qui fournit à volonté le sinusoïdal ou l'ondulatoire et, à l'aide d'un transformateur statique, donne du sinusoïdal à basse tension pour le cautère.

Enfin nous signalerons que le cautère et la petite lumière ont des bornes d'emploi séparées, afin de permettre leur utilisation indépendamment de toute autre.

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE PHYSIQUE

Exposition Annuelle des Séances de Paques

(Mercredi 22, Jeudi 23 et Vendredi 24 avril 1908.)

Le nombre des appareils d'électricité médicale et de physiothérapie augmente tous les ans à l'Exposition si intéressante des séances de Pâques de la Société française de physique. Il n'y a là rien d'étonnant, car parmi les médecins qui s'occupent d'électricité médicale ou de physiothérapie, les meilleurs comptent déjà parmi les membres de la Société française de physique; quant aux autres, ils y viendront et ils viennent tous les jours; c'est leur intérêt bien compris et aussi le meilleur moyen de se tenir au courant des progrès réalisés, des applications possibles et des idées en germe.

Quoi d'étonnant après cela que nos constructeurs apportent à l'Exposition de la Société française de physique ce qui peut le mieux nous intéresser, c'est-à-dire la fine fleur de leur production récente et les premiers appareils de eur construction future!

Dans la revue qui va suivre, nous décrirons sommairement tous les appareils d'électricité médicale ou de physiothérapie pouvant intéresser nos lecteurs. Leur attention sera ainsi appelée sur ces appareils; nous reprendrons plus tard en détail la plupart d'entre eux, de façon à en donner une description complète avec figures à l'appui.

Les ateliers E. Ducretet, **MM. F. Ducretet et E. Roger** successeurs, présentent un *appareil de haute fréquence intensif*, unipolaire, du D[r] Gautier qui fonctionne sur le courant des secteurs d'éclairage à courant alternatif avec une dépense de 1 à 5 ampères. Il comprend un transformateur à circuit magnétique fermé, un condensateur à plaques de verre noyées dans une matière isolante et un éclateur facilement démontable et silencieux. Le courant de haute fréquence ainsi produit est envoyé dans un transformateur à haute tension, transformateur Tesla, dans l'huile, qui donne sur un manche très bien compris et pouvant porter des électrodes diverses des courants produisant des effets sensibles minimes et des effets calorifiques et électriques intensifs. *(Sera décrit in extenso.)*

Le *résonateur Oudin* présenté par ces mêmes constructeurs est de grande dimension et d'un mode de réglage très bien étudié.

L'*appareil à grande puissance, pour la production des courants de haute fréquence*, des mêmes constructeurs, est disposé sous la forme, classique aujourd'hui, d'un meuble dans l'intérieur duquel est fixé un survolteur dévolteur à prises multiples, un transformateur à haute tension et des condensateurs-bouteilles spéciaux pour haute tension à capacités variables. Sur le dessus du meuble sont les appareils de réglage, l'éclateur en vase clos, une bobine de self, etc.

Nous avons vu chez les mêmes constructeurs un *nouvel interrupteur à mercure turbine* fonctionnant à grande vitesse avec moteur séparé et sans emploi de liquide isolant. L'appareil est hermétique, on peut le remplir de gaz d'éclairage qui empêche toute oxydation du mercure et il peut donner quatre interruptions par tour. Donc, aucun nettoyage, marche silencieuse et rendement élevé pour radioscopie de longue durée ou radiographie intensive.

Un autre *interrupteur*, celui du *Dr Bosquain*, était aussi présenté par les ateliers Ducretet; il permet d'actionner directement la bobine de Ruhmkorff sur courant alternatif. Il se compose d'une lame vibrante accordée pour le nombre de périodes du courant, mise en vibration par un électro à fil fin branché sur la canalisation urbaine et dans le circuit duquel est intercalée une soupape électrolytique plomb et aluminium. L'interruption du courant se fait toujours au même instant de la même phase et le résultat est le même que si le courant était continu.

C'est là, comme on le voit, une exposition importante et nous voyons avec plaisir la maison Ducretet reprendre la construction des appareils d'électricité médicale.

M. J. **Carpentier** avait exposé au rez-de-chaussée *une bobine de très grande dimension* avec enroulement Klingelfuss donnant 1^m25 d'étincelle et les donnant bien, sans supercherie, devant tout le monde. Quel dommage que l'on ne puisse pas avoir un tube à rayons X à accoupler à ce puissant appareil! Cela viendra, espérons-le.

La même maison exposait des bobines plus petites avec les *nouveaux modèles de rupteurs J. C.*, pouvant être utilisées dans les appareils transportables de radiographie ou de radiothérapie.

La Maison **Chauvin et Arnoux**, en plus de ses ampèremètres et voltmètres pour courant continu ou alternatif, exposait plusieurs modèles de *milliampèremètres pour tubes de Crookes*.

M. **L. Drault** exposait un *nouvel interrupteur à mercure* avec gaz d'éclairage comme diélectrique et fonctionnant indifféremment sur courant alternatif ou continu. Le courant alternatif est envoyé dans un collecteur à lames séparées correspondant à un enroulement d'induit pour moteur à courant continu. Lorsque la vitesse du synchronisme est atteinte, le courant est interrompu sur ce collecteur pour être envoyé dans le collecteur à bagues qui correspond à un induit à deux bobines. A ce moment, le pre-

mier induit se comporte comme l'induit d'une génératrice à courant continu et aimante les deux mâchoires de l'inducteur; l'induit à deux bobines étant parcouru par du courant alternatif, il est compréhensible que cet induit tourne en synchronisme des phases pour être attiré et repoussé par l'inducteur.

Chez ce même constructeur, toute une série d'appareils pour supports d'ampoule, radiolimitateurs, chauffeurs d'osmo, orthodiagraphe, etc., des plus intéressants.

M. Drissler exposait une nouvelle série d'ampoules pour radiographie et entre autres le *nouveau tube à rayons X du Dr Guilloz* (Nancy), à double centre d'émission pour la radioscopie stéréoscopique, la localisation rapide d'un corps étranger par la radioscopie et la radiographie stéréoscopiques.

M. E. Estanave montrait dans le stand de la Maison Gaiffe un exemple de *radiographie stéréoscopique* donnant une admirable sensation de relief *(le travail complet de l'auteur sur cette intéressante méthode sera publié ici même).*

M. François présentait une construction vraiment intéressante *de milliampèremètres*. Avec les anciens modèles, toutes les fois qu'on changeait de shunt, l'échelle ne correspondait plus ou bien les divisions présentaient de l'ambiguïté; on ne savait pas, par exemple, si l'on avait affaire à 1, à 10 ou à 100 mA. pour la même déviation. Avec la modification de M. François, le cadran ne comporte plus une division fixe; il est muni d'une fente circulaire sous le champ de déplacement de l'aiguille, et dans cette fenêtre viennent se présenter des *cadrans mobiles, solidaires du shunt* indiquant la valeur du courant et apparaissant par la manœuvre du shunt correspondant. Ainsi, tout calcul, toute erreur comme toute ambiguïté sont évités.

M. François présentait, en outre, un modèle de petit *accumulateur hermétique* avec chambre à air compensatrice qui pourrait être l'accumulateur idéal pour batterie transportable de petit volume.

La maison **Gaiffe** avait exposé un nouveau modèle de l'*appareil électromécanothérapique utilisant le « wave current »* du Prof. W. J. Morton, de New-York. Ce nouveau modèle permet le transport facile de tout l'appareil devant la machine statique et est d'une application bien plus pratique que l'ancien. *L'appareil électromécanothérapique universel* du Dr Bordet est des plus ingénieux; il permet de « sinusoïder » toutes les formes de courant pouvant être utilisées dans la pratique médicale et de faire varier chacun des éléments de la sinusoïde. Il permet même de faire des interruptions entre deux sinusoïdes consécutives; nous le décrirons prochainement *in extenso*, car il donne une solution très élégante et générale de l'obligation que nous avons tous de ménager la sensibilité des malades.

Le clou de l'exposition de la maison Gaiffe était un *milliampèremètre pour courant faradique* mesurant en mA. et dixièmes de mA. le courant faradique traversant un malade. Tandis que dans la solution préco-

nisée par M. Broca [1] les deux ondes inverses du courant faradique étaient redressées par un commutateur pour passer dans l'instrument de mesure, ici, une des ondes est arrêtée avant l'instrument de mesure par une soupape électrolytique de très petite dimension et l'onde seule de rupture passe par le malade et le galvanomètre. Serait-ce enfin rendue clinique et pratique la mesure des courants faradiques? Espérons-le.

La même maison exposait un *transformateur Gaiffe-Rochefort* à axe vertical dont nos lecteurs connaissent bien le haut rendement.

Enfin, dans le même stand, M. et Mme Forest faisaient la démonstration du fonctionnement de l'intéressant appareil pour la cautérisation froide que nous avons récemment décrit. (Voir *Archives d'électricité médicale*, n° du 25 avril 1908.)

M. Richard Heller exposait un *compresseur pour radiographie* dont l'intérêt réside dans les genouillères et systèmes d'attaches très robustes et cependant d'une grande souplesse et mobilité, ce qui rend le réglage de la compression très aisé.

La *douche à air chaud* du même constructeur consiste en une boîte plate renfermant un ventilateur électrique, un flexible creux dans lequel passe l'air et enfin un cylindre contenant les éléments chauffants. L'appareil tout entier est monté sur support à roulettes caoutchoutées et sa consommation minime permet l'emploi d'une prise de courant ordinaire tout en élevant la température de l'air chaud jusqu'à 200 degrés.

La *lampe à arc à main* pour lanterne à projection est aussi à signaler chez le même constructeur, ainsi que sa *lampe Osram* dépensant 1 watt par bougie. Parmi les lampes Osram, à remarquer les petites lampes à bas voltage de 1/2 volt à 30 volts, si utiles pour les applications médicales.

M. Lézy exposait un *nouvel appareil de protection et de localisation* pour rayons X. Cet appareil a la forme d'une boîte opaque dans laquelle l'ampoule est enfermée sans être influencée par les phénomènes de condensation. La boîte permet l'emploi de tous les tubes existants, ce qui n'est pas un mince avantage. En regard de l'anticathode est ménagé un orifice fermé par un diaphragme iris, dont l'ouverture variable est indiquée à chaque instant par un index; à la partie antérieure peuvent s'ajuster des localisateurs de diamètre différent, et le tout est supporté par un pied lourd muni de roulettes qui permet l'orientation du tube dans toutes les positions. Chez le même constructeur, nous avons retrouvé *l'appareil transportable du Dr Nicolétis « Enallax-Ohm »*, appareil faradique dont les courants sont sinusoïdés par un rhéostat à liquide et qui, grâce à un interrupteur atonique spécial et fort bien construit, donne des courants d'une régularité parfaite; enfin, chez le même constructeur était exposé un *tableau d'électrothérapie* très complet et de bon aspect.

MM. Malaquin et **Charbonneau** exposaient un *transformateur à haute tension* pour les rayons X, les courants de haute fréquence et les usages

[1] André Broca, Mesure des courants faradiques (*Archiv. d'électr. méd.*, 10 déc. 1905.)

généraux de la haute tension dont nous avons pu constater le parfait fonctionnement. Sous la forme du meuble, avec dessus de marbre ou d'opaline portant les appareils de manœuvre et de mesure, l'appareil contient à l'intérieur un transformateur à circuit magnétique fermé, dont le dispositif est tel, que c'est seulement du courant de haute tension et de même sens qui arrive au tube de Crookes. Pour la haute fréquence, des condensateurs en forme de bouteille sont utilisés ainsi qu'un résonateur donnant de puissants effets et permettant l'effluvation localisée multipolaire. L'appareil, bien entendu, fonctionne directement sur le secteur alternatif aussi bien pour la haute fréquence que pour l'éclairage du tube de Crookes. *(Sera décrit.)*

MM. **Radiguet** et **Massiot** avaient exposé de très nombreux appareils. Tout d'abord, *un poste radiologique* groupant d'une part tous les organes nécessaires à la production du courant de haute tension; d'autre part, *un distributeur à haute tension* réunissant les instruments de contrôle pour le régime du tube radiogène. A côté du poste radiologique, *l'appareil du Dr Guilleminot* ou *fluoromètre* indiquant au praticien, à chaque instant, la valeur quantitative du rayonnement du tube pour les opérations radiographiques ou les applications radiothérapiques, ainsi que le tableau des valeurs de l'unité M, suivant les distances. Le *nouveau cadre orthodiagraphique* du Dr Guilleminot, construit par MM. Radiguet et Massiot, donne, avec un mouvement doux, le déplacement de l'ampoule dans tous les sens à l'aide d'une seule main commandant une manette unique, il est muni d'un nouveau dispositif simple de centrage de l'ampoule, d'indicateur du rayon normal et de diaphragme iris. Chez le même constructeur figurait un *matériel radiographique transportable*, renfermé dans un coffre en chêne dont l'une des parois forme tableau de commande. En haute fréquence, les mêmes constructeurs exposaient des *condensateurs étalonnés increvables de M. Moscicki* avec un *éclateur à bain d'huile du Dr Guilleminot* à écartement angulaire, décrit ici même. (Voir *Archiv. d'électr. méd.*, 10 oct. 1906.)

En électricité médicale, MM. Radiguet et Massiot exposaient un modèle simplifié d'*un grand pupitre électrothérapique du Dr Guilleminot* contenant l'ondulateur rythmeur alterneur à curseur du même auteur décrit ici même (Voir *Archives d'élect. méd.*, 25 juin 1906 et 25 décembre 1907), appareil sur lequel le constructeur donne lui-même plus haut des renseignements complémentaires.

La Maison **Rousselle** et **Tournaire**, en plus des appareils de mesure, exposait une *nouvelle lampe Tantale* de 16 bougies et 110 volts consommant 1 watt 5 par bougie, ainsi que des *ozoniseurs* destinés à être reliés à des réseaux de courant alternatif ou triphasé, lesquels pourraient être facilement employés en électricité médicale, surtout le petit modèle qui donnerait et au delà la quantité d'ozone nécessaire.

M. J. **Thurneyssen** montrait le *radiosclérometre de M. P. Villard* que nous avons décrit ici même (voir *Archives d'électr. méd.*, n° du 25 mars 1908), mais il montrait de plus un appareil encore plus utile peut-être pour l'application des rayons X, c'est le *compteur d'intensité pour rayons X* du même

M. Villard. Le principe de l'appareil est le même ou à peu près que celui du radiosclêromètre, mais la quantité de rayons X qui viennent frapper s'inscrit sur un compteur que le médecin n'a qu'à lire pour savoir la quantité de rayons X qu'a déjà absorbée son malade. *(Sera décrit.)*

En plus de ces appareils, M. Thurneyssen exposait l'un de ses *tubes à anticathode infusible* formés d'iridium pur et destinés à supporter les hautes intensités qui vont être bientôt courantes dans l'emploi des rayons X.

Ce compte rendu rapide ne peut donner qu'une faible idée du très grand nombre, de la nouveauté et de l'intérêt des appareils exposés. Une description complète de la plupart d'entre eux que nous essaierons de faire aussi prochaine que possible mettra mieux au courant nos lecteurs des progrès en électricité médicale que cette exposition a fait connaître.

J. B.

CONGRÈS

DE LA

DEUTSCHE RÖNTGEN-GESELLSCHAFT

(26 au 28 avril 1908)

Le quatrième Congrès de la Deutsche Röntgen-Gesellschaft a eu lieu à Berlin, au Langenbeckhaus, le dimanche 26 avril 1908. Le président, M. le D[r] Gocht (de Halle), après avoir souhaité la bienvenue à l'Assemblée, a parlé en mémoire des membres décédés au courant de l'année dernière, parmi eux les Prof. Lassar et Hoffa. Le Congrès a voté la donation de 100 marks à la Robert-Koch-Stiftung. On a élu président du prochain Congrès M. le Prof. Paul Krause (de Iena), ci-devant à Breslau.

Les travaux scientifiques du Congrès, pour lequel soixante et une communications avaient été annoncées, ont commencé par une discussion sur la valeur de l'examen radiographique pour le diagnostic des tuberculoses pulmonaires récentes.

M. Rieder (de Munich) insiste sur l'importance d'employer aussitôt que possible toutes les méthodes modernes pour le diagnostic de la phtisie tuberculeuse, le plus terrible des fléaux de l'humanité entière. L'application des rayons de Röntgen consiste dans la radioscopie aussi bien que dans la radiographie. Pour la première fois, les diaphragmes en plomb de différents diamètres sont indispensables pour découvrir les altérations du champ pulmonaire entier. La région du hile doit être très soigneusement examinée pour constater l'existence de ganglions lymphatiques infiltrés, de même que l'apex pulmonaire sera l'objet de l'attention du radiologiste comme endroit prédisposé aux premières manifestations de la tuberculose.

Toutefois, quand le résultat de la radioscopie sera insuffisant, on procédera à la radiophotographie en se servant de tubes mous et d'un temps d'exposition le plus restreint possible pour obtenir la netteté nécessaire des clichés. Souvent la radiographie de l'apex suffit pour assurer le diagnostic; toutefois, pour éclairer la pathologie du cas donné, il faudra radiographier le thorax entier. M. Rieder insiste

en affirmant que l'examen radiologique du poumon est équivalent aux autres méthodes, même parfois supérieur en permettant la constatation d'infiltration et de lymphadénite tuberculeuse, cas dans lesquels la percussion et l'auscultation n'ont pu que faire soupçonner la maladie. Il conseille de ne jamais omettre l'examen radiologique, spécialement chez les individus tarés et montrant la constitution pthysique du thorax. Il croit que son application par les médecins militaires contribuerait à exclure sûrement les tuberculeux du service.

M. Krause (de Iéna) ajoute aux idées de M. Rieder des détails techniques de grande valeur et absolument nécessaires pour réussir dans la tâche difficile du diagnostic radiologique de la phtisie: il faut toujours, après être entré dans le cabinet noir servant à l'examen, attendre suffisamment longtemps jusqu'à l'adaptation de l'œil à l'obscurité; il faut très exactement couvrir l'ampoule radiographique; enfin il ne faut jamais omettre le complément nécessaire de l'examen par la percussion, l'auscultation et l'examen bactériologique.

M. Groedel (de Nauheim) fait passer les rayons X par les deux apex pulmonaires à la fois, en croyant obtenir des résultats plus sûrs concernant l'existence d'infiltration.

M. Albers-Schönberg (de Hambourg) insiste sur ce qu'il est toujours impossible de diagnostiquer par la radiologie un catarrhe des voies respiratoires, mais que les infiltrations pulmonaires, quelque petites qu'elles soient, sont découvertes par les rayons X avant que ces lésions deviennent accessibles à la percussion et à l'auscultation.

M. Stuerz (de Metz) donne des détails sur l'apparence de foyers inflammatoires au centre des poumons compliqués de tubercules dans les clichés.

M. Klieneberger (de Kœnigsberg) montre des radiographies très caractéristiques d'un cas de tuberculose miliaire d'origine hématogène.

M. Schellenberg (de Beelitz) voit dans les méthodes radiologiques seulement des accessoires dans l'appareil compliqué du diagnostic de la phtisie. Toutefois, on ne saurait plus s'en passer pour ce but dans un hôpital ou un sanatorium.

M. Schlayer (de Tubingue) a trouvé des altérations visibles aux clichés radiographiques dans 85 0/0 des cas soupçonnés de tuberculose pulmonaire, dont 57 0/0 avec de la phtisie très nette, 25 0/0 avec des manifestations douteuses.

M. Immelmann insiste sur l'ossification du cartilage de la première côte comme symptôme précoce de la phtisie pulmonaire; il fait souvenir que M. Freund a proposé de traiter la tuberculose des sommets par la résection de ce cartilage, et on a déjà plusieurs fois exécuté cette

opération avec bon succès. M. Immelmann s'occupe actuellement d'une statistique sur ce sujet et prie l'Assemblée de lui fournir des matériaux.

Dans la discussion très animée qui a suivi ces communications, MM. Levy-Dorn (de Berlin) et H. Cornet (de Munich) ont insisté sur des détails dans les radiographies normales du thorax qu'il faut connaître pour éviter les faux diagnostics.

MM. Max Wolff (de Berlin), Strasburger (de Heidelberg) et Turban (de Davos) plaident en faveur de la combinaison de l'examen radiologique avec les procédés de la percussion et auscultation, tandis que Grunmach (de Berlin) déclare que dans ses recherches sur des centaines de phtisiques, le diagnostic des premières lésions a pu être fait par la seule radioscopie et radiographie de l'apex et des ganglions lymphatiques du hile pulmonaire, et que des semaines après seulement on a pu le justifier par la démonstration des bacilles de la tuberculose dans les crachats.

Parmi les communications sur la physique et technique radiologiques, citons celle de Walter (de Hambourg), qui a parlé sur la manière dont se comportent les plaques au gélatino-bromure envers la lumière et les rayons de Röntgen. Il fait l'éloge des plaques *Lumière*, en insistant toutefois dans ce que jusqu'ici il n'existe pas encore de plaques satisfaisant à toutes les exigences du radiologiste.

M. Cowl (de Berlin) montre quelques instruments pour contrôler le fonctionnement des tubes.

M. Wertheim-Salomonson (d'Amsterdam) ajoute des explications complémentaires.

M. Rosenthal (de Munich) parle sur la théorie de son inducteur nouveau modèle permettant la mesure exacte de temps de pose très courts.

Après de courtes notes de MM. Dessauer (d'Aschaffenbourg), Grisson (de Berlin), Klingelfuss (de Bâle),

M. Holzknecht (de Vienne) montre la possibilité de faire pénétrer des rayons de Röntgen à très grandes doses dans les profondeurs des tissus en se servant d'ampoules très dures à de grandes distances du malade et en les filtrant de manière à exclure les rayons nuisibles à l'épiderme et aux autres tissus superficiels. Pour les obtenir,

M. Heinzbauer (de Berlin), ingénieur-électricien, se sert de courants alternatifs de très fortes tensions (jusqu'à 500,000 volts), alimentant plusieurs ampoules à la fois.

MM. Harras et Immelmann (de Berlin) démontrent divers procédés pour mesurer le degré de dureté des ampoules.

Maintes communications avaient pour sujet la radiographie « instantanée » et à distance : telles les notes et démonstrations de

MM. GRASHEY (de Munich), GROEDEL (de Nauheim), HORN (de Munich), LÉONARD (de Philadelphie), GRISSON et FRAENKEL (de Berlin). On est parvenu à obtenir des clichés du thorax entier à la distance de 50 centimètres dans *moins d'une seconde* et à la distance de 2 mètres dans une à deux secondes. Inutile d'insister sur les avantages lorsqu'il s'agit de radiographier des enfants malades.

M. KOCH (de Dresde) prétend pouvoir arriver à des poses *d'un* 500e *de seconde* et démontre un appareil rappelant le fusil photographique du regretté Marey.

Suit une discussion sur la netteté des « radiographies instantanées ». Le diagnostic médico-chirurgical profitera des communications de M. REYHER (de Berlin) sur les lésions des os dans la syphilis héréditaire; de M. LÉVY-DORN (de Berlin) sur l'exploration des mouvements respiratoires à l'aide des rayons X, de M. MUSKAT (de Berlin) sur la migration des corps étrangers qui ont pénétré dans les tissus; enfin de M. GRASSNER de Cologne), qui s'est servi avec succès de la méthode de M. FURSTENAU (de Berlin) pour préciser l'endroit des corps étrangers : il a pu extraire les balles avec grande précision et facilité, dans deux cas de coups de revolver dans le crâne et un dans la poitrine et dans le foie.

Quant aux progrès de la radiothérapie,

M. GRUNMACH (de Berlin) raconte ses succès favorables dans le cancer de l'estomac; WICHMANN (de Hambourg) dans le traitement du lupus; en combinant la radiothérapie à la tuberculine, il a obtenu des guérisons persistant depuis deux ans.

SCHMIDT (de Berlin) donne de la statistique montrant des chiffres favorables pour les cancroïdes superficiels; dans les affections plus profondes, il a vu des améliorations sans guérison complète. Plusieurs membres du Congrès insistent sur l'inutilité de la radiothérapie dans le traitement des tumeurs malignes. FRIEDRICH (de Iéna) parle de l'action des rayons X sur la sécrétion rénale, EVLER (de Treptow) sur leur action dans les suppurations limitées.

On a terminé la séance très tard dans la soirée avec une interminable série de projections : M. ALBERS-SCHOENBERG démontre l'action des rayons X dans les maladies de la peau; FRAENKEL (de Hambourg) dans les tumeurs de la colonne vertébrale; M. GOTTSCHALK (de Stuttgart) fait voir des « radiographies plastiques »; M. HAENISCH (de Hambourg), des calculs rénaux, etc., etc.

Prof. BORUTTAU.

BIBLIOGRAPHIE

Louis DELHERM, ancien interne des hôpitaux de Paris, et A. LAQUERRIÈRE, lauréat de l'Académie de médecine. — **L'Ionothérapie électrique**, 1 vol. in-16 de 96 pages. avec 11 fig. *(Actualités médicales)*. Cart. **1 fr. 50**. (Librairie J.-B. Baillière et fils, 19, rue Hautefeuille, Paris.)

L'introduction d'un médicament à travers la peau grâce au courant électrique a, dans ces derniers temps, attiré l'attention du grand public médical.

Quoique connue depuis déjà fort longtemps, puisque les premiers travaux sur cette question remontent au XIIIe siècle, l'« ionothérapie électrique » n'était pas sortie des milieux spéciaux; elle n'a été vulgarisée que par les travaux tout à fait récents.

Le petit livre de MM. Delherm et Laquerrière a pour but d'exposer aussi simplement que possible quels sont les phénomènes chimiques et physiques qui rendent compte de cette pénétration, de présenter la technique et les résultats des tentatives thérapeutiques effectuées actuellement, de discuter et d'interpréter ces résultats.

Les auteurs ont essayé de mettre le praticien au courant des données scientifiques extramédicales de la théorie des ions, et de lui donner l'état actuel des essais thérapeutiques.

L'ionothérapie électrique n'est pas une révélation si soudaine que certaines personnes peu au courant de la physique semblent le croire. Elle ne paraît pas non plus, quant à présent, devoir révolutionner l'électrothérapie; mais si la vogue dont elle jouit actuellement est capable d'attirer l'attention de certains médecins sur les bénéfices des traitements électriques en général, son étude aura encore puissamment servi. En tout cas, il était utile de profiter de l'occasion pour montrer, par un exemple limité, que l'électrothérapie n'est basée ni sur des vues de l'esprit, ni sur quelques constatations empiriques, mais, bien au contraire, réside sur des faits scientifiques indiscutables.

Le courant continu, si largement employé en médecine, présente toute une catégorie d'effets imputables à des actions chimiques électrolytiques dont l'introduction médicamenteuse n'est qu'un minime chapitre.

En résumé, très bon petit livre, digne des auteurs et du sujet si intéressant qu'il avait pour but de faire mieux connaître. J. B.

L'Imprimeur-Gérant : G. GOUNOUILHOU.

Bordeaux. — Impr. G. GOUNOUILHOU, rue Guiraude, 9-11.

16e ANNÉE. N° 238 25 mai 1908.

ARCHIVES
D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE
EXPÉRIMENTALES ET CLINIQUES

FONDATEUR : J. BERGONIÉ.

INFORMATIONS

Association britannique pour l'Avancement des Sciences. — Le Congrès de l'Association, pour 1909, se réunira à Winnipeg (Canada), du 29 août au 1er septembre, sous la présidence du Prof. J. J. Thompson, de Cambridge. A l'occasion de ce Congrès, la ville de Winnipeg a voté 5,000 dollars et le Dominion, 24,000 dollars.

Congrès de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences. — Le prochain Congrès aura lieu cette année à Clermont-Ferrand, au commencement du mois d'août.

Sir William Ramsay a accepté l'invitation, qui lui a été faite par l'Association, de venir faire au Congrès une conférence sur ses importantes recherches.

Tous les renseignements seront fournis au siège de l'Association, rue Serpente, 28, à Paris.

Les membres du Congrès profiteront de réductions de 50 o/o sur les tarifs des Chemins de fer.

Congrès international des industries frigorifiques. — Le premier Congrès aura lieu à Paris, au Grand-Palais, à la fin du mois de septembre.

L'une des sections, présidée par M. d'Arsonval, s'occupera de questions relatives aux basses températures et à leurs effets généraux. MM. Dewar, Ramsay, Van der Waals, Kamerling Ones, Linde, Georges Claude, Jean Becquerel en sont les rapporteurs.

Les membres du Congrès recevront plusieurs volumes de mémoires exposant l'état actuel des basses températures, tant au point de vue scientifique qu'au point de vue industriel.

Les membres du Congrès profiteront de réductions de 50 o/o sur les tarifs des Chemins de fer.

L'équivalent mécanique de la lumière. — M. C. V. Drysdale a donné récemment, dans les « Proceedings » de la Société royale de Londres, les résultats de ses recherches sur ce sujet. La méthode qu'il a employée consiste à séparer à l'aide d'un prisme les radiations visibles des radiations invisibles et à mesurer l'énergie que représentent les premières à l'aide du bolomètre. La valeur de 0,12 watt, qu'il trouve par cette méthode pour la radiation émise par la bougie en partant de la lumière blanche du filament Nernst, concorde avec celle obtenue par Angstroem pour la lampe Hefner. Avec la lampe à arc, il obtient la valeur de 0,8 watt. Il en conclut que la source idéale de lumière blanche doit donner environ 10 bougies par watt et une source monochromatique (jaune vert) environ 17 bougies par watt.

LA FULGURATION DANS LE TRAITEMENT DU CANCER

Par le Dr de KEATING-HART (de Marseille).

Dans le rapport favorable que M. le Prof. Pozzi a bien voulu faire, à l'Académie de Médecine de Paris, sur ma méthode(1), il exprimait le regret que j'eusse donné à celle-ci le nom de *sidération*, auquel il trouvait le double tort de prêter à confusion et de n'exprimer qu'incomplètement les effets recherchés par moi. Le terme de *fulguration* qu'il proposait, m'a semblé, en effet, plus heureux et c'est celui que depuis j'ai cru devoir adopter.

La fulguration donc, puisque c'est désormais son nom, est proprement un mode de traitement électro-chirurgical du cancer. Mais il est nécessaire de préciser dès l'abord que, contrairement à ce que beaucoup croient, l'élément électrique y est étroitement uni à l'élément chirurgical et que c'est leur combinaison qui donne son véritable caractère à ma méthode.

En effet, l'étincelle électrique, dite de haute fréquence et de haute tension, que j'emploie contre les néoplasmes malins, serait impuissante toute seule à les détruire dans leur totalité ou du moins exigerait, pour y parvenir, des applications innombrables et un temps extrêmement long; et cette répétition et cette durée, en même temps que l'effort d'élimination demandé aux malades, seraient de dangereuses causes d'épuisement pour ceux mêmes à qui la lente progression de leur mal en laisserait le loisir.

L'intervention électrique devra donc se doubler d'une intervention chirurgicale, mais celle-ci fort différente de ce qu'elle est aujourd'hui dans la thérapeutique du cancer: réduite à son minimum, elle pourra se contenter d'extraire les masses néoplasiques frappées par l'étincelle, *à leur rencontre exacte avec les tissus apparemment sains.*

Je préciserai plus loin les détails de cette double opération et la

(1) *Bulletin de l'Académie de médecine*, 7 juillet 1907.

façon de la conduire. Mais ces explications préliminaires permettront de saisir d'ores et déjà la part qui revient à ces deux éléments constitutifs : part simplement éliminatrice de l'instrument tranchant, part thérapeutique de l'électricité.

C'est donc bien d'une opération qu'il s'agit et l'expérience m'a peu à peu conduit à la faire tout entière, autant que possible, en une seule fois ; l'emploi simultané des moyens chirurgicaux et électriques, tous deux douloureux, disent assez, sans qu'il soit besoin d'y insister, que l'anesthésie générale est la plupart du temps indispensable.

Ces définitions générales acquises, comment procédera-t-on à la *fulguration* d'un cancer ?

* * *

Je ne m'attarderai pas à décrire à nouveau les instruments qui produisent l'étincelle employée dans ce but. Qu'il me suffise de dire qu'ils portent le nom d'*appareils de haute fréquence* (1) et que l'étincelle est celle que l'on recueille aux bornes du petit solénoïde qui s'appelle *résonateur d'Oudin*. J'ajouterai cependant que la puissance minimum nécessaire pour permettre toutes les applications est égale à celle d'une bobine de 40 centimètres d'étincelle munie d'un interrupteur de grande vitesse (Wenhelt, interrupteur à turbine, etc.).

On le sait, deux modes d'application de l'étincelle de haute fréquence sont possibles : l'unipolaire et le bipolaire (2).

(1) INSTRUMENTATION NÉCESSAIRE A LA FULGURATION. *(Voir fig. 2.)*

1° *Source électrique* (courants urbains, dynamos, ou accumulateurs, etc.)
2° *Tableau* (portant les rhéostats, ampèremètres, coupe-circuits, etc.).
3° *Transformateur* bobine (avec interrupteur rapide) ou transformateur à circuit magnétique fermé (courants alternatifs) etc.
4° *Condensateur muni d'un éclateur.*
5° *Résonateur d'Oudin.*
6° *Soufflerie composée suivant le cas :* d'un soufflet à pédale, ou d'un tube d'acide carbonique, ou d'une soufflerie électrique à air désinfecté, etc.
7° *Électrodes spéciales de Keating-Hart.*
8° *Table d'opération en bois.*

(2) Pour le lecteur non spécialiste, quelques explications sont nécessaires. L'électricité qui se forme sur le résonateur possède une telle tension, qu'elle s'échappe dans l'air, même en l'absence de toute électrode reliée au pôle de nom contraire. Approchée d'un malade en contact avec la terre, elle jaillit sous la forme d'une étincelle dite *unipolaire*. Quand on joint le malade à un deuxième fil rattaché à l'autre extrémité du solénoïde, il éclate, entre lui et l'électrode tenue par l'opérateur, une étincelle beaucoup plus puissante que la première et dite bipolaire. Le choc ressenti est aussi beaucoup plus violent et lorsque des masses musculaires sont comprises entre les deux pôles elles se contractent avec une énergie extrême. On peut éviter cet effet de diverses manières et spécialement en prenant le néoplasme seulement (quand cela est possible) entre les deux fils, par exemple à l'aide de trocarts plongés sous la

Dès longtemps, j'ai employé ces deux modes, et avant tout autre expérimentateur j'en ai indiqué l'usage dans le traitement du cancer (Congrès de l'Avancement des Sciences, Reims, août 1907.) J'ajoute que le plus souvent je préfère de beaucoup le mode unipolaire à l'autre, que je réserve à certain nombre de cas spéciaux. Je ne puis envisager ici toutes ces exceptions; voici seulement les raisons de ma préférence.

Il n'est pas douteux que l'étincelle bipolaire ne soit incomparablement plus destructive que l'autre; mais elle offre dans beaucoup de cas des difficultés d'application (par exemple quand la violente secousse qu'elle détermine présente quelque danger pour des organes vitaux voisins). Or, l'exérèse chirurgicale qui accompagne l'étincelage dans ma méthode réduit à l'extrême la nécessité des destructions électriques proprement dites. C'est la réaction consécutive qui a, là, le plus d'importance et dans la majorité des cas l'étincelle unipolaire, beaucoup plus maniable et d'un retentissement plus limité, y suffit amplement. C'est donc surtout d'elle et de ses applications que je parlerai aujourd'hui, me réservant de préciser plus tard, en un travail spécial, les indications de la fulguration bipolaire(1).

Unipolaire ou bipolaire, l'étincelle ne peut être portée sur les régions malades et limitée expressément aux points qu'on veut frapper qu'à l'aide d'électrodes spécialement construites pour cet usage. Voici, réduite à ses grandes lignes, la description de celle à laquelle, après bien des tâtonnements, j'ai cru devoir m'arrêter. Un conducteur cylindrique creux, uni au fil d'arrivée du courant, glisse à frottement dans un tube isolateur en ébonite d'épaisseurs et de formes variables

région malade. Quant à l'appareil bipolaire, il peut être formé soit d'un, soit de deux solénoïdes, et dans ce dernier cas on peut faire varier la hauteur du circuit de résonance jusqu'à l'amener à l'extrémité supérieure des deux résonateurs où la décharge des armatures externes des condensateurs est utilisée directement.

(1) Est-il besoin de différencier ici les effets de l'effluve de ceux de l'étincelle? Je n'y songerais point si une telle confusion n'avait malheureusement déjà été faite. Étincelle et effluve ont bien tous deux la même origine puisque tous deux se forment aux bornes du résonateur. Mais alors que les effluves apparaissent sous la forme d'une pluie drue, fine, violette et peu bruyante, les étincelles sont formées d'éclairs blancs, nettement séparés, violents et tapageurs et si les premiers sont comparables à l'éparpillement de gouttelettes d'eau passant à travers une pomme d'arrosoir, les secondes ont la force de la colonne liquide qui s'échappe d'une pompe d'incendie. L'effluve n'est donc en réalité qu'une poussière d'étincelles : incapable de faire souffrir et de détruire les tissus vivants, son action est à celle de l'étincelle, douloureuse et violemment destructive, ce qu'est la vertu du cataplasme à l'énergie du fer rouge. Comment, en conséquence, faire dériver de l'effluvation le traitement fulguratif alors que leurs principes sont en quelque sorte opposés; pour ma part, je considère l'effluve non comme un moyen de supprimer, mais bien d'exciter la vitalité du cancer, puisque l'étincelle elle-même appliquée à dose insuffisante et non accompagnée d'exérèse ne fait souvent que précipiter la marche des néoplasmes.

suivant le cas. L'extrémité supérieure du conducteur est divisée perpendiculairement à sa longueur par une série de traits placés à un centimètre les uns des autres. L'extrémité inférieure affleure au bec du tube d'ébonite *(fig. 1)*.

Le glissement permet de faire monter l'extrémité inférieure du conducteur à une certaine hauteur dans l'isolateur en ébonite, hauteur

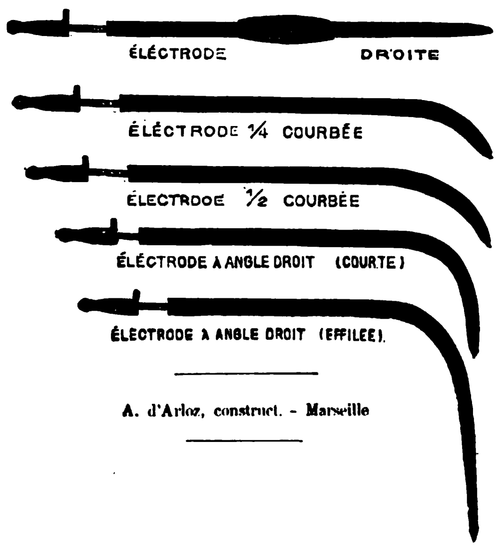


Fig. 1.
Diverses formes d'électrodes.

qui est mesurée en centimètres par la lecture des divisions mises à nu à l'autre extrémité, et cette mesure sera justement celle de l'étincelle éclatant entre l'électrode et le patient. Mais comme l'étroite colonne d'air parcourue ainsi par l'étincelle, s'échauffant bientôt, obture le tube d'ébonite par la coagulation des exsudats organiques et met le feu à l'appareil, j'ai dû faire établir dans l'intérieur de l'électrode une circulation gazeuse destinée à chasser les exsudats en même temps que l'air trop chaud. Ainsi je supprime une part importante des phénomènes calorifiques qui, mêlés aux actions électriques pures, tendent à en troubler les effets. A ces diverses fins, un tube de caoutchouc est relié d'un côté à l'extrémité supérieure de l'électrode et de l'autre à une source gazeuse. Celle-ci est tantôt un cylindre d'acide

carbonique liquide (lorsque la plaie est éloignée des voies respiratoires) tantôt un simple soufflet à pédale (quand les précautions antiseptiques ne sont pas d'une nécessité absolue), tantôt enfin, un appareil à soufflerie d'air spécialement aseptisé (opérations abdominales, etc.).

Tout cet appareillage se complète par l'emploi exclusif d'une table d'opération *en bois*, munie d'une potence (en bois également) assez

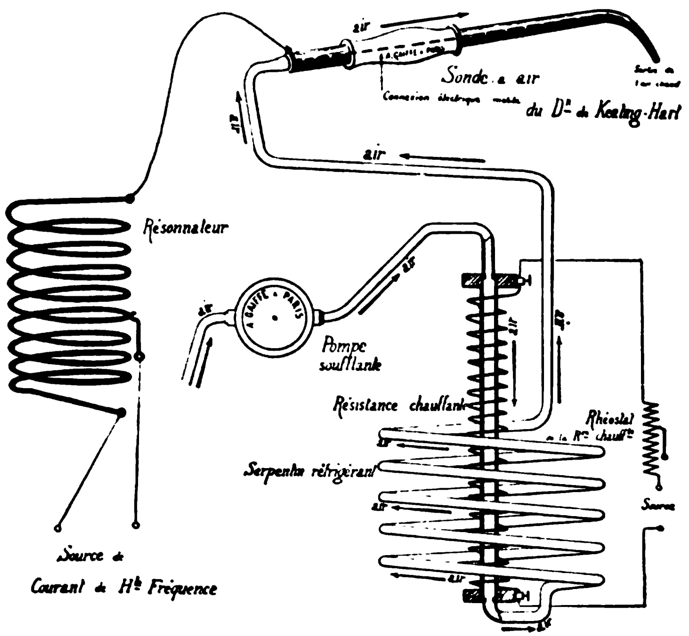


Fig. 2.

Schéma montrant l'électrode de K. H. dans sa double connexion avec un résonateur d'une part et un appareil à soufflerie d'air stérilisé d'autre part.

élevée et mobile qu'on plante, selon les nécessités opératoires, dans un des quatre supports fixés dans ce but aux quatre coins de la table.

Tous ces organes bien disposés et le malade endormi (éviter pendant la fulguration l'emploi de l'éther ou du chlorure d'éthyle trop inflammables), quels seront l'ordre et les conditions opératoires?

En fait, l'on peut dire que chaque cas particulier nécessite une technique spéciale; ne pouvant entrer ici dans leur description individuelle, je me contenterai d'indiquer les lignes générales qui les contiennent tous.

J'ai déjà dit ailleurs, et je le répète, que l'ensemble de l'opération se décompose en trois ou quatre temps principaux, suivant que les téguments sont sains ou malades.

Dans la première hypothèse, en effet, le premier temps est chirurgical : il consiste à sectionner les tissus afin de mettre à nu les masses néoplasiques, en évitant autant que possible de couper celles-ci.

Cela fait, les trois autres temps sont semblables pour tous les cas et se suivent dans cet ordre : premier temps électrique, temps chirurgical, deuxième temps électrique.

On commence donc (les tissus sains étant ouverts, s'il y a eu lieu) par fulgurer la tumeur avant de l'enlever; c'est-à-dire que pendant une durée plus ou moins longue, variable avec la qualité et la quantité des lésions, on fait jaillir sur elles des étincelles graduées, naturellement, à leur maximum afin de produire le plus grand effet dans le moins de temps possible. Certains ont discuté l'opportunité de cette intervention préparatoire. Je la considère comme très utile, sinon comme absolument nécessaire, et cela pour plusieurs raisons.

L'étincelle possède, en effet, comme je l'ai signalé, un grand pouvoir vaso-constricteur. En outre, son action prolongée sur les masses cancéreuses tend à les modifier dans leur densité, et facilite, quand il existe, la rencontre du plan de clivage qui sépare parfois les parties saines des autres. L'étincelage préparatoire aurait ainsi, suivant moi, le triple avantage de diminuer l'hémorragie capillaire et par cela même qu'il ferme les petits vaisseaux, de réduire les chances de réinoculation et enfin de rendre plus aisée et plus limitée l'intervention chirurgicale.

Le temps chirurgical suivant a pris peu à peu dans ma technique, et par suite de l'expérience acquise, une importance de plus en plus grande. Je tends chaque jour davantage à remplacer les interventions simplement améliorantes par des opérations plus hardies et dont le but est la cure complète du mal, et d'heureux résultats me font beaucoup espérer de cette technique nouvelle.

Traiter chirurgicalement les néoplasmes malins comme de simples tumeurs bénignes, c'est-à-dire n'enlever d'elles que les masses indurées ou végétantes, les *lésions macroscopiques* peut-on dire, en suivant au plus près leur contour au bistouri, à la curette ou aux ciseaux, voilà aujourd'hui ce que je réclame des chirurgiens qui opèrent avec moi. Et c'est avec raison que le Prof. Czerny a cité, dans un travail fait sur les résultats donnés par ma méthode, ces paroles que je lui avait dites à Heidelberg, au cours d'une opération : « Faites de la mauvaise chirurgie et laissez ensuite agir l'étincelle. »

En réalité, ce terme de « mauvaise » appliqué à cette chirurgie ne signifie qu'« insuffisante ». Si, en effet, un certain nombre de ces interventions sanglantes sont d'une pratique aisée, il en est, sur la langue, le rectum ou l'utérus par exemple, qui demandent une grande sûreté de main et une science anatomique réelle. Toute une technique chirurgicale nouvelle pourrait en naître, puisqu'on opère, là, sur des cas autrefois délaissés et suivant une doctrine très différente de l'ancienne; aussi sais-je plusieurs chirurgiens qui s'y emploient déjà.

Ce n'est pas à moi de préciser ici les détails de cette technique fort diverse selon les cas et les régions. Je me contenterai d'appeler l'attention des opérateurs sur la nécessité d'une exploration minutieuse de la surface cruentée, de ses environs, et des parties sous-jacentes même lointaines, afin d'enlever successivement tous les nodules aberrants, si fréquents, en particulier dans les cancers des muqueuses. Si l'ablation des lésions macroscopiques seule est nécessaire, du moins l'est-elle absolument, si l'on ne veut être obligé de surveiller longtemps le malade et de fulgurer successivement les nodules plus ou moins éloignés qui auront échappé au bistouri ou à l'étincelle. C'est, du reste, ce qu'on est quelquefois et malgré tout obligé de faire, et c'est aussi ce que je faisais d'une façon presque constante, avant d'avoir accordé à la chirurgie la place qu'elle tient aujourd'hui dans ma méthode.

L'avantage de cette modification, née de l'expérience, est triple :

1° Elle réduit souvent à une seule le nombre des interventions nécessaires pour obtenir une guérison (que je qualifie toujours d'*apparente* ou d'*actuelle*, pour ne point engager l'avenir).

2° Elle diminue la durée des applications électriques.

3° Elle épargne au patient déjà affaibli par la qualité et souvent le degré de son mal, une élimination longue et épuisante des masses nécrosées par l'étincelle.

Qu'on ne dise point qu'en l'état, c'est la chirurgie qui guérit et non l'électricité, car énucléer au plus près un cancer au bistouri ou le cureter, loin de le guérir, n'a jamais pu que lui donner une malignité nouvelle, et les chirurgiens seraient de grands coupables s'il était vrai que des interventions aussi limitées pussent être suffisantes, de pratiquer depuis si longtemps les vastes délabrements que l'on sait. La part qui revient à la chirurgie dans la fulguration n'est donc qu'éliminatrice, non curative.

Cette énucléation faite, commence le temps électrique le plus important, celui auquel sera due vraiment la cicatrisation. Comment

devra-t-il être appliqué, avec quelle longueur d'étincelle, pendant quelle durée?

Ici encore l'expérience personnelle acquise peu à peu sera le vrai guide de l'électricien, car les cas sont multiples et divers, et nous ne possédons encore aucun moyen scientifique de mesure pour les courants de haute fréquence.

Non seulement l'étincelle variera d'intensité d'un appareil à l'autre suivant la qualité de la source, le rendement de la bobine, la vitesse de l'interrupteur et la capacité des condensateurs; mais encore, dans la même installation, avec un réglage inchangé, au cours d'une même opération, des variations très sensibles pourront se produire, dues, soit à une modification survenue dans la source (courants urbains), soit à la formation de vapeur d'eau sur le plateau supérieur de la bobine ou aux bornes de l'éclateur, etc., etc.

C'est donc, d'abord, par l'habitude prise d'un appareil donné, et plus tard par la comparaison en des appareils différents, des aspects divers de l'étincelle, de ses bruits, de son jaillissement, d'après sa densité, sa longueur, qu'on établit des points de repère et qu'on apprend à reconnaître la nature des effets qu'on en peut attendre.

Quelques données générales peuvent cependant guider le débutant.

Quatre sortes d'effets principaux soit isolés, soit combinés, sont à rechercher : deux effets directs, qui sont la destruction et l'hémostase; deux effets indirects qui sont la lymphorrhée et la modification réactionnelle des tissus sous-jacents.

Je ne parle point des effets analgésiques qui ne me paraissent qu'une conséquence des autres.

L'hémostase qu'on peut attendre de l'étincelle ne saurait être ni artérielle ni veineuse si la vaso-constriction préparatoire diminue les hémorragies d'origine vasculaire proprement dite, la ligature chirurgicale seule en a vraiment raison. C'est sur l'hémorragie dite *en nappe* que l'action d'arrêt due à l'électricité se fait sentir. Il est quelquefois un peu long de l'obtenir, car l'étincelle doit être promenée soigneusement sur toute la surface sectionnée et jusqu'en ses replis. Mais les choses ainsi faites, le résultat est presque certain.

Cette hémostase me paraît avoir une double cause, dont le spasme vasculaire est, sans doute, un des éléments, mais le moindre à mon sens. La cause principale serait toute mécanique : au bout d'un certain temps d'étincelage, la plaie se recouvre d'une mince couche sombre, qu'on enlève par le moindre frottement, et composée d'une infinie multitude de petits caillots sanguins; il est rationnel de penser

que beaucoup d'entre eux, en se formant à l'ouverture des capillaires, les obturent peu à peu et suffisent à contenir le sang qui s'en épanchait sans force.

La durée et la puissance de l'étincelage employé pour obtenir cet effet n'auraient donc pour limite que de l'avoir déterminé, si la recherche du second effet, l'effet *destructeur,* ne venait se superposer au premier but et ne le réglait en le dépassant.

L'étincelle unipolaire, quelle que soit sa puissance, n'a point d'action destructive profonde, cela se conçoit aisément. Allant d'un point du fil conducteur à un point de l'organisme dont la masse est considérable, le choc qu'elle produira en ce dernier point se propagera suivant des lignes dont l'ensemble rappellera la forme d'un cône, et son énergie s'épuisera d'après une loi analogue à celle du carré des distances. En fait, c'est par millimètres plus que par centimètres que se mesurera l'épaisseur de l'eschare produite.

Pour une étincelle donnée, cette épaisseur sera proportionnelle, *jusqu'à un certain maximum qu'on ne dépasse pas,* à la durée de l'application. L'absence d'appareil de mesure rend là, encore une fois, la formule exacte impossible à déterminer. En outre, un élément spécial peut se surajouter à l'action propre de l'étincelle, et il est difficile de l'éviter complètement, je veux parler de l'élément *chaleur.*

Il suffit de prolonger la fulguration un certain temps sur un même point pour voir s'y former une eschare sèche et mal odorante due à l'action calorique de l'étincelle. On peut et on doit, à mon avis, chercher à empêcher cet effet et cela par deux moyens, les suivants : le passage du souffle gazeux venu de l'appareil y contribue déjà pour une bonne part; en prenant la précaution de promener constamment, par un mouvement tournant régulier, l'électrode au-dessus de la lésion, les effets d'origine calorique semblent disparaître ou tout au moins demeurer extrêmement superficiels. C'est à eux sans doute, en partie, que l'on doit la formation de la fine couche de caillots déjà signalée, couche dont la minceur même, recouvrant un tissu en apparence indemne prouve l'absence de propagation lointaine de l'irradiation chaude.

Cependant, malgré l'aspect intact du tissu sous-jacent, ce tissu est frappé de mort par l'étincelle et se détachera ultérieurement sous forme d'eschare. Ce sera là l'effet destructeur cherché. Il est intéressant de noter que les tissus normaux sont beaucoup plus réfractaires que les bourgeons néoplasiques à cette destruction et j'ai vu parfois ceux-ci, après des étincelages prolongés, se mortifier sur une

profondeur de plusieurs centimètres, alors que les régions saines étaient à peine atteintes.

Cette destruction devra être d'autant plus énergique que l'instrument tranchant sera resté plus près des limites exactes de la tumeur, et encore davantage quand il aura été obligé de s'arrêter en deçà. Mais encore là, faut-il être prudent au contact d'organes tels que l'intestin, la vessie, les uretères ou de gros vaisseaux, qu'une étincelle trop violente peut crever ou qu'une escharre, en tombant, peut laisser ouverts.

Or comment limiter dans la profondeur les effets destructifs de l'étincelle? En diminuant la longueur de celle-ci et la durée de son application. Pour *une même étincelle* le pouvoir destructeur superficiel ainsi que les effets calorifiques augmentent quand on approche l'électrode des tissus. Par contre, la violence du choc et la profondeur des effets seront en raison directe de son éloignement maximum: *la lymphorrhée* et les modifications réactionnelles des tissus sous-jacents semblent résulter spécialement de cet éloignement.

La *lymphorrhée,* épanchement très abondant de sérosité plus ou moins teintée de sang, est un phénomène qui se produit au cours de l'opération ou immédiatement après, s'accentue pendant les vingt-quatre premières heures, puis diminue peu à peu pour être remplacé au bout de quelques jours par l'écoulement séro-purulent qui accompagne et favorise l'élimination des eschares.

Cette manifestation lymphorrhéïque est presque constante après toute fulguration un peu énergique. Elle est souvent d'une telle abondance qu'elle traverse rapidement les pansements les plus épais à la façon dont le ferait une véritable hémorragie. L'examen microscopique a révélé dans ce liquide la présence de nombreux lymphocytes polynucléaires.

L'absence, quelquefois constatée, de cet écoulement m'a paru d'un signe fâcheux. *Sa brusque suppression coïncide avec des élévations thermiques extrêmes,* que fait tomber immédiatement sa réapparition. Elle me paraît donc être une réaction heureuse. Je dirai plus loin le rôle qu'elle semble jouer dans les cures obtenues par la fulguration. J'ajoute seulement que son abondance dépend en partie de la qualité des tissus frappés par l'étincelle et en partie des conditions organiques personnelles.

Les modifications réactionnelles des tissus sous-jacents à l'eschare sont de deux sortes: locales et lointaines.

Localement, elles se manifestent par l'étonnante puissance de cicatrisation centripète que possèdent ces tissus après la fulguration.

L'eschare tombée, apparaît un bourgeonnement d'une coloration plus vive qu'à l'ordinaire et le liséré qui l'enserre gagne de la périphérie au centre avec une surprenante rapidité. De vastes cavités se comblent d'un tissu fibreux solide et régulier et la cicatrice cutanée est en général d'une esthétique que ne surpasse aucune autre donnée par les moyens thérapeutiques connus.

Au loin, la fulguration a des contre-coups singuliers intéressants à connaître : les localisations aberrantes des néoplasmes semblent frappées de stupeur pour un temps variable qui peut durer une semaine ou deux, souvent beaucoup plus longtemps.

J'ai vu d'intolérables douleurs lombaires, dues à l'existence de nodules médullaires, disparaître aussitôt après l'opération d'un sein néoplasique pour ne reprendre que huit ou dix jours plus tard. D'autres fois des noyaux ulcérés de la peau se sont cicatrisés ou même ont fondu complètement sans cependant avoir été touchés par l'étincelle. De même des chapelets ganglionnaires importants ont souvent pu disparaître et certaines adénites manifestement cancéreuses, laissées en place, ont subi une sorte de dégénérescence fibreuse révélée par des biopsies ultérieures. Enfin, dans un assez grand nombre de cas, ces ganglions ont subi une brusque nécrobiose caséiforme ou purulente.

Mais, je dois le dire, souvent ces phénomènes régressifs ne sont pas durables. Il faut immédiatement ou plus tard détruire ces dangereuses semences que l'on peut craindre de voir un jour reprendre force et virulence. Du moins si on les laisse en place, faut-il les surveiller constamment et les frapper au premier indice de réveil.

Les ganglions contaminés sont cependant moins dangereux, en général, que les nodules épars dans la peau ou ailleurs. J'ai vu assez souvent les adénites régresser plus ou moins complètement après fulguration du néoplasme cause de leur présence. Aussi serait-il assez rationnel de les épargner dans une première intervention, et de poursuivre plus tard les ganglions dont l'évolution ne s'arrêterait pas, si l'on ne devait préférer une opération unique à des opérations répétées, et si la fonte purulente possible dont j'ai parlé plus haut ne devait rendre leur élimination ultérieure beaucoup moins aseptique. Aussi est-il plus prudent de pratiquer immédiatement la recherche et l'ablation des ganglions apparemment malades, avec fulguration de leur lit.

Ai-je besoin de dire que les cancers des muqueuses en général et de la langue en particulier sont ceux auxquels ma méthode a dû le plus d'échecs, surtout à ses débuts. C'est spécialement en ces cas, qu'une surveillance étroite est nécessaire. Il existe presque toujours,

loin des masses apparentes, des nodules gros comme des têtes d'épingle, ou même comme des lentilles qui échappent à l'exploration manuelle. La période de stupeur post-opératoire passée, ces nodules vont se réveiller, parfois plus virulents qu'avant, et d'un développement plus rapide. Il ne faut pas hésiter alors à les poursuivre dès leurs premières manifestations et, partout où ils seront accessibles, à les traiter avec énergie, en évitant de répandre sur des surfaces vives les liquides que renferment certaines de ces tuméfactions. Ce réveil ne sert qu'à déceler la présence des lésions, mais toute temporisation leur laisserait le loisir d'envoyer au loin des nodules nouveaux et de provoquer ainsi la généralisation.

***

Quelle que soit la façon de procéder (par opération unique, ou par interventions successives), le temps électrique terminé, on ferme autant que possible la plaie *en la drainant largement en tous sens*, on la panse ensuite à sec avec de la gaze (que je saupoudre volontiers de perborate de soude)(1) et une grande épaisseur de coton hydrophile, exagérée spécialement aux points déclives pour recevoir l'écoulement lymphorrhéique. Il n'est pas rare que dans l'intervalle des premiers pansements l'on soit obligé de doubler ces épaisseurs premières afin de protéger la literie.

Au bout de vingt-quatre heures en général, de quarante-huit heures au plus, le pansement est tellement maculé qu'il est nécessaire de le refaire. On le renouvelle ensuite selon les nécessités de chaque cas.

Plus tard, au moment où l'escharre s'élimine, il faut veiller à ce qu'il n'y ait pas de rétention toxique et parfois faire au besoin sauter quelques points de suture.

La cicatrisation est rapide, ai-je dit, mais en fait ne s'établissant qu'après la chute des escharres, la guérison opératoire est plus lente à s'achever en suite de la fulguration qu'après une intervention chirurgicale ordinaire.

***

Telles sont dans leur généralité les indications nécessaires à la pratique de la fulguration, c'est-à-dire son instrumentation, son mode opératoire, ses divers temps et ses conséquences immédiates.

(1) Ce pansement est parfois très cuisant. Il devient beaucoup plus supportable en plaçant une première gaze ouverte sur la plaie et en projetant sur elle le perborate.

Il me reste à dire quelques mots de la façon dont semble agir l'étincelle dans ce traitement du cancer, avant de parler des résultats passés et actuels donnés par ma méthode.

***

L'action de l'étincelle sur les tissus sains ou malsains et sur les microorganismes est encore à l'étude. Les recherches histologiques faites jusqu'ici ont donné des résultats souvent contradictoires. Alors que certains expérimentateurs ont affirmé la puissance microbicide de l'étincelle, d'autres l'ont niée; de même, l'altération histologique élective des cellules néoplasiques fulgurées, si elle est indiscutable pour quelques-uns, est encore à démontrer pour beaucoup. En réalité, je crois que ces divergences proviennent des conditions différentes où les auteurs se sont placés dans leurs observations respectives. J'ai moi-même commencé une série de recherches nouvelles sur ces questions, et je crois devoir, jusqu'à plus ample informé, me contenter de discuter la valeur thérapeutique des effets actuellement constatés par la clinique.

Ces effets, je l'ai dit plus haut, sont la vaso-constriction, la destruction cellulaire plus ou moins superficielle, la lymphorrhée et, enfin, les réactions lointaine et locale de l'organisme.

La *vaso-constriction* n'a, à mon sens, qu'un rôle dans la thérapeutique anticancéreuse; c'est de diminuer les chances de résorption en fermant les vaisseaux et en resserrant les tissus.

La *destruction cellulaire* est indéniable : elle est immédiate pour une épaisseur cellulaire variable, mais peu profonde, sous le choc direct de l'étincelle. Malgré l'aspect indemne des couches sous-jacentes, elles sont atteintes elles aussi dans leur vitalité et s'élimineront par la suite : mais cette action destructive secondaire est aussi très limitée, j'ai dit plus haut pourquoi. Que les tissus néoplasiques soient en général plus fragiles que les autres à ce choc de l'étincelle et qu'ils soient plus profondément atteints à dose égale, le fait est cliniquement indiscutable, et j'ai cité des observations probantes à cet effet.

Mais que nous devions pour cela considérer cette fragilité spéciale comme la vraie cause des résultats obtenus, il ne me semble plus possible de le croire. J'ai vu des amas néoplasiques non frappés directement par l'étincelle cesser de se développer et même régresser après la fulguration du néoplasme principal dont ils étaient issus. Il

faudrait donc supposer là, non une destruction, mais une sorte de stupéfaction qui les atteindrait par contre-coup. Cet effet possible ne doit, en tout cas, être que très limité et très momentané et ne peut expliquer les résultats durables. La *lymphorrhée* aussi me semble devoir entrer en ligne de compte dans l'action antinéoplasique. Il est probable que son flux abondant agit à la fois mécaniquement en entraînant hors des voies lymphatiques les cellules pathogènes migratrices, et, physiologiquement, en apportant sur le terrain organique envahi de nombreux lymphocytes polymucléaires ses défenseurs naturels.

Mais s'il est rationnel de penser que ce flot emporte ou détruit sur son passage les groupements cellulaires peu abondants et non fixés, sa courte durée explique aussi son impuissance à faire fondre des noyaux tant soit peu importants. Comment alors comprendre l'arrêt de développement de ces noyaux, la lenteur et la torpidité des récidives en des cas où manifestement existent des parcelles de néoplasme, dont l'évolution était naguère encore rapide?

Les observations III, IV et V relatées plus loin offrent, en effet, à l'analyse des exemples frappants de faits de cette sorte.

Dans les premiers temps de mes recherches, je l'ai dit, j'arrêtais l'action chirurgicale bien en deçà des limites des lésions. Malgré de telles opérations, que je considère aujourd'hui comme tout à fait insuffisantes, et malgré la gravité des cas opérés, j'ai obtenu très souvent des résultats supérieurs à tout ce qu'on pouvait espérer. Pendant des mois entiers, même des années, et maintenant encore, plusieurs de mes malades ont présenté toutes les apparences de la guérison (cicatrisation parfaite, absence de douleur, état général prospère) alors que les biopsies postérieures à l'intervention et l'examen clinique des régions traitées permettent d'y affirmer la persistance de noyaux néoplasiques non enlevés par le bistouri ni détruits par l'étincelle.

L'observation IV nous montre une femme atteinte d'un cancer du sein récidivé après deux opérations chirurgicales, ulcéré, avec nodules cutanées nombreux et tumeur axillaire, enflure du bras et de la main et cachexie, et ayant, après curetage et fulguration, cicatrisé ses lésions et retrouvé avec le volume normal de son bras, un état général parfait. Or, en certains points, on sent encore des indurations d'ordre indiscutablement néoplasique, insuffisamment détruites, mais tout à fait inactives depuis plus d'un an!

De même dans l'observation I, un cancer de la région cranienne

à évolution très rapide ayant en trois mois passé du volume d'une noisette à celui d'une aubergine, et ayant envahi le frontal, cicatrise après curetage et fulguration pour ne plus présenter qu'un an plus tard une très lente et très petite récidive, qu'un nouvel et très localisé traitement cicatrise de même immédiatement. Je pourrais multiplier les citations d'exemples portant sur des tumeurs de toute origine.

A quoi donc attribuer de tels résultats?

De nombreuses et délicates recherches sur la nature du cancer et les effets spéciaux de l'étincelle pourront seules éclairer ce problème complexe. Il est cependant permis, en attendant, d'édifier sur ces faits une hypothèse rationnelle. Voici celle à laquelle je me suis arrêté maintenant. Elle diffère sensiblement des premières explications que j'avais données des effets dus à ma méthode et a subi une évolution parallèle aux progrès de celle-ci : je veux parler de la puissance de cicatrisation que possèdent les plaies frappées par l'étincelle électrique.

En outre des expériences faites par moi sur les animaux, des faits cliniques nombreux font ressortir ce fait avec force: des ulcérations torpides (radiodermites anciennes), des pertes de substances vastes et profondes, naguère pleines de masses néoplasiques, se sont remplies rapidement après fulguration de bourgeons charnus d'un grain et d'une coloration spéciale, se comblant jusqu'au bord d'un tissu sain et très esthétique. La constance de pareils faits semble prouver que l'étincelle électrique possède un pouvoir spécial de vitalisation de la cellule. Et c'est à ce pouvoir qui, dans la lutte engagée entre la cellule saine et le néoplasme donnerait la supériorité vitale à la première, que je crois devoir attribuer les résultats obtenus.

Quant à la durée de cet effet, il est sans doute très variable suivant les cas. Voici un fait qui donnerait le droit de penser que cette durée peut être fort longue. Un sein atteint d'un carcinome énorme, ulcéré, adhérent aux parties profondes, est fulguré il y a près de deux ans (observation III). Une partie de la glande mammaire qui paraît peu malade est laissée dans la plaie et simplement frappée par l'étincelle sans destruction. La cicatrisation obtenue pendant dix-huit mois avec retour parfait à la santé, un chirurgien pratique, dans la portion du du sein demeurée, une ouverture par où il extrait une petite masse glandulaire destinée à l'examen microscopique. Celui-ci révèle dans le sein la persistance de cellules cancéreuses. La malade, se sentant fort bien, se refuse à l'ablation du dangereux moignon : or, la plaie faite se cicatrise admirablement et tout rentre dans l'ordre, comme si l'on n'avait pas pratiqué dans la glande l'opération le mieux faite

pour en exaspérer le mal. Voilà déjà plusieurs mois que fut faite cette biopsie, et l'état des choses est tel que rien n'incite encore à une nouvelle et définitive intervention.

Le mot de *récidive,* en de telles conditions, perd le sens effrayant que nous lui donnions jusqu'ici. Si, au lieu de la reprise plus virulente d'un mal que sa profondeur ou le ravage chirurgical antérieur rendent le plus souvent inattaquable, la récidive n'est plus qu'une timide et lente réapparition de lésions évoluant sur des régions encore presque intactes, et où il suffira d'une action nouvelle, très circonscrite, pour tout remettre en état, elle n'a plus rien de redoutable et on pourra l'attendre en paix. Prenons, comme exemple, un cancer du rectum qu'on aura traité par un curetage énergique et la fulguration sans le danger ni les pénibles conséquences d'une opération suivant Kraske. Admettons qu'après six mois, un an ou davantage de santé générale et locale parfaite, une récidive à forme torpide se manifeste. N'est-on pas à temps pour recommencer la première intervention et dans des conditions meilleures encore qu'avant? Et si, de cette façon, par des fulgurations pratiquées d'année en année, ou plus rarement, on peut faire vivre dans de bonnes conditions et sans souffrances ni infirmités graves un être qui était condamné au pire avenir, un tel résultat ne serait-il pas suffisant pour permettre de préconiser la méthode qui le donnerait?

Or, de tels effets, j'en ai déjà obtenu d'assez nombreux, en même temps que d'autres plus importants encore, pour me croire autorisé à conseiller la *fulguration* du cancer et à la pratiquer.

La lecture des quelques observations qui suivent permettra à mes confrères de juger de ce qu'on peut obtenir par elle.

Observations (résumées) [1].

OBSERVATION I (n° 26) *(fig. 3).* — Mme F..., énorme tumeur ulcérée de la région frontale, développée en trois mois sur un petit néoplasme à la suite d'un traumatisme, épithélioma pavimenteux lobulé, l'adhérence aux parties profondes est telle que deux chirurgiens des hôpitaux se refusent à l'opérer.

Curetage et fulguration le 5 *janvier 1907.* La table externe du frontal est trouvée envahie. Deux nodules se sont essaimés dans la peau du crâne, cicatrisation complète en six semaines. Petite récidive au bout d'un an, traitée et guérie de même.

(1) Les examens histologiques ont été faits régulièrement : la plupart par M. le Prof. Alezais au laboratoire d'anatomie pathologique de l'École de Marseille, les autres par MM. les Drs Pellissier, Hawthorn, histologistes compétents.

Obs. II (n° 56) (*fig.* 5). — Mme Lo..., épithélioma de l'angle interne de l'œil développé sur le point d'appui d'un lorgnon. Vue par le Dr G... (son beau-frère), le Prof. Perrin, les Drs Pantaloni, Louge, etc. (de Marseille). Traitée longtemps par la radiothérapie avec amélioration momentanée et finalement avec une aggravation telle que toute opération est repoussée par les chirurgiens. En un an l'œil et une partie de la paroi interne de l'orbite sont rongés. Douleurs atroces. Douze piqûres de morphine par jour.



A B

Fig. 3.

A. Épithélioma ayant évolué en 3 mois et envahi l'os frontal et accompagné de deux nodules aberrants. Traité en janvier 1907.
B. Le même, 1 mois et demi après fulguration, état actuel parfait (avril 1908).

Fulguration et curetage des parties molles le 6 septembre 1907 jusqu'à la fente sphénoïdale et des parties osseuses, deux mois après effondrement dans la paroi interne de l'orbite et des fosses nasales, suppression immédiate des douleurs. Cicatrisation à peu près complète, comblement de l'orbite par un tissu fibreux sain. État général parfait.

Obs. III (n° 49). — Mme Ch..., encéphaloïde ulcéré du sein adhérent aux muscles et aux côtes (carcinome alvéolaire glandulaire ayant envahi en un



A B C

Fig. 4.

A. Épithelioma ayant rongé une partie de l'ethmoïde, du maxillaire supérieur et des os du nez.
B. 3 semaines après la fulguration.
C. 6 semaines après la fulguration.



A



B



C



D

Fig. 5.

A. Épithélioma ayant rongé l'œil jusqu'à la fente sphénoïdale, la paroi interne de l'orbite, une partie des os du nez et du maxillaire supérieur.

B. C. D. La même après fulguration. On voit la lésion se fermer de semaine en semaine. En D. il ne reste plus qu'une toute petite ouverture, fistule aérienne qui se ferme lentement.

point un muscle. Prof. Alezais). État cachectique. Vaste engorgement ganglionnaire. Le 10 mai 1906, ablation des masses nettement indurées et fulguration, la moitié de la glande mammaire est laissée en place. Cicatrisation. État de santé local et général parfaits persistant depuis près de deux ans (avril 1908), malgré la persistance de cellules néoplasiques reconnues par biopsie dans le morceau de glande mammaire qui reste.



A B

FIG. 6.

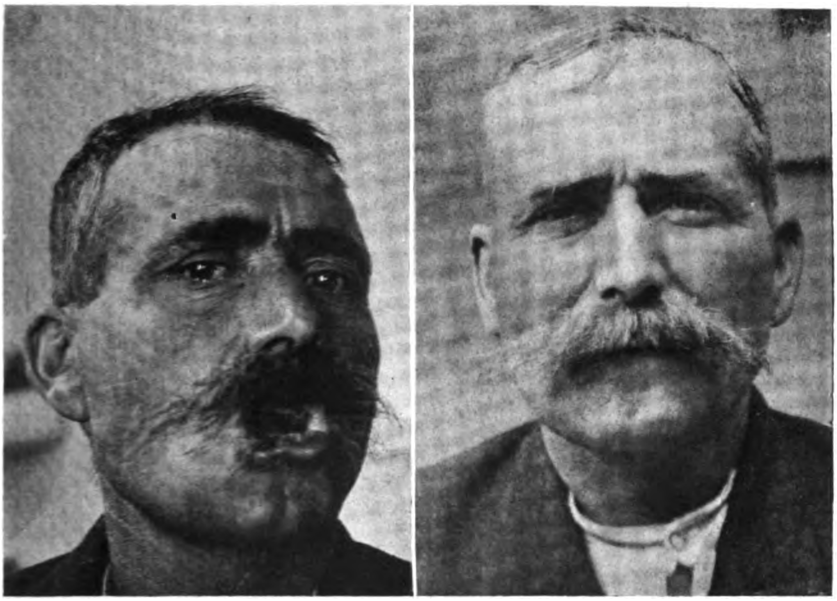
A. Épithélioma du sein récidivé sur les os du thorax, dans l'aisselle et dans la peau (bras enflé, cachexie, douleurs).

B. Cicatrisation obtenue depuis plus d'un an, état général excellent, douleurs disparues.

OBS. IV (n° 130) (*fig. 6*). — Mme Ca..., épithélioma du sein, opéré une première fois il y a dix ans, une seconde fois trois ans après et récidivant encore sur les côtés dans l'aisselle et dans la peau du flanc et du dos. Cachexie, enflure du bras et de la main. La radiothéraphie appliquée pendant un an améliore un peu; mais brusque reprise ensuite. Deux fulgurations accompagnées d'exérèses limitées aux lésions isolées et de curetage. État actuel excellent, cicatrisation complète, malgré la persistance évidente de petits noyaux insuffisamment détruits mais n'évoluant plus.

OBS. V (n° 5). — Mme Ro..., encéphaloïde énorme et ulcéré du sein. Nombreux nodules cutanés. Gros ganglions axillaires. Radiothérapie qui aggrave.

D'abord fulgurations répétées sans ablation. Amélioration. En septembre 1906, ablation de la plus grosse masse au bistouri, laissant en place un gros ganglion axillaire et sept nodules cutanés, qui régressent tout seuls en partie. En décembre 1907, nouvelle intervention plus radicale. Les néoplasmes laissés par la première intervention sont retrouvés enfermés dans un stroma fibreux et n'ayant pas augmenté de volume malgré l'intervention première si insuffisante faite quinze mois plus tôt. État actuel : bon.



A B

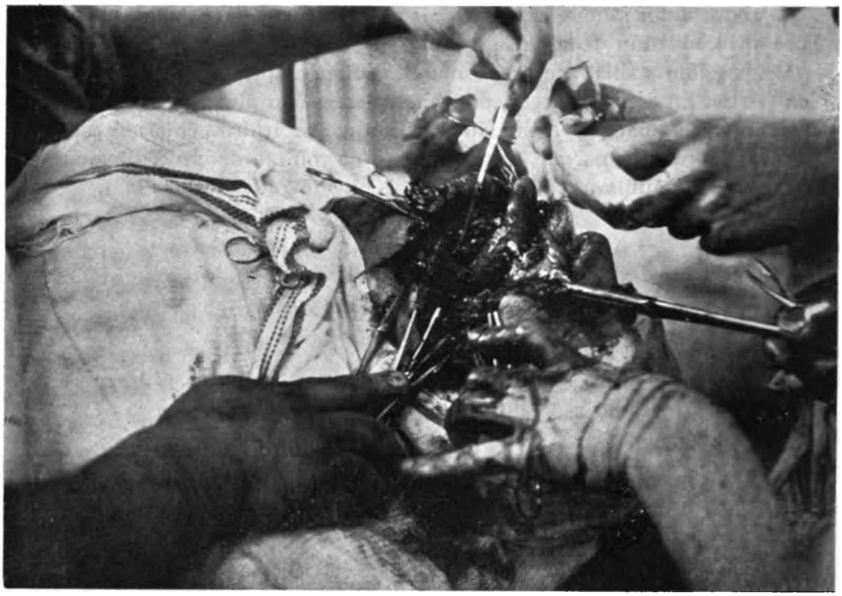
FIG. 7.

A. Épithélioma de la lèvre inférieure allant de la commissure au milieu de la lèvre.

B. État actuel. 7 mois après la fulguration il reste une petite cicatrice linéaire sans déformation de la bouche et la commissure est indemne.

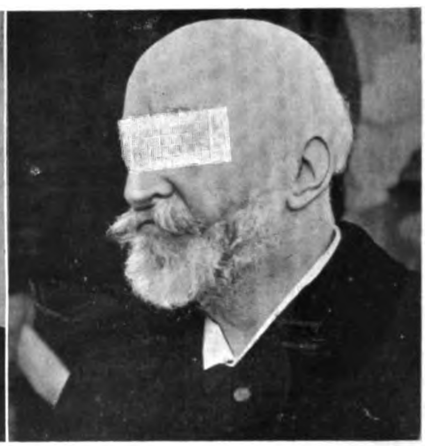
OBS. VI (n° 64) *(fig. 7)*. — M. Ber..., épithélioma de la lèvre inférieure occupant depuis la commissure droite jusqu'au milieu de la lèvre. Ayant évolué en quelques mois. Opéré le *18 septembre 1907*, par simple excision au plus près de la lésion et fulguration. Cicatrisation parfaite et rapide sans trace de récidive depuis sept mois, malgré l'insuffisance notoire de l'exérèse chirurgicale.

OBS. VII (n° 94). — Mme R..., épithélioma pavimenteux lobulé de la vulve. Énorme chou-fleur développé sur forte masse indurée occupant les deux



A





B C

Fig. 8.

A. Photo prise pendant l'opération. Épithélioma ayant envahi le sillon sublingual, le pilier antérieur du voile du palais, le maxillaire inférieur réduit à l'état d'une étroite lamelle osseuse (visible un peu au-dessous de la langue), la glande sous-maxillaire et la peau de même région qui est ulcérée.

B et C. Le même, 1 mois et demi et 6 mois après l'opération. État actuel général et local parfait.

grandes lèvres de la région clitoridienne et le méat urinaire. Volumineux ganglions inguinaux à gauche, cachexie, douleurs horribles. Traitée d'abord par fulguration bipolaire et curetage sans ablation des parties indurées *(juin 1907)*. Amélioration, puis reprise violente. Il y a cinq mois, nouvelle fulguration avec exérèse des indurations et des ganglions en partie kystiques ou caséifiés, en suivant les lésions au plus près. Cicatrisation parfaite, se maintenant. Douleurs disparues.

Obs. VIII (n° 132). — Mme T..., épithélioma du col propagé aux culs-de-sac latéral gauche et postérieur, jusqu'au ligament large. État général mauvais, plusieurs chirurgiens refusent de l'opérer. Le 26 décembre 1906, opération par la voie vaginale, fulguration et excision aux ciseaux et au bistouri des lésions, creusant un cône jusqu'au ligament large. Cicatrisation parfaite et rapide. État actuel local et général excellent. Douleurs disparues (1).

Obs. IX (n° 20). — M. U..., épithélioma cylindrique à évolution rapide du rectum. Masse située à la région prostatique sans adhérence profonde. État cachectique, douleurs, matières rubanées, sang, etc.

Deux fulgurations et curetage, l'une le 1er novembre 1906, l'autre le 27 du même mois. Depuis lors, soit un an et demi, état de santé parfait; poids considérablement augmenté. L'état local n'a pas été examiné depuis longtemps. Il était excellent à ce moment-là.

Obs. X (n° 74) *(fig. 8)*. — M. A.., épithélioma (pavimenteux lobulé) du sillon lingual gauche s'étendant au voile du palais, à l'os maxillaire inférieur réduit de moitié dans l'épaisseur de sa partie horizontale, et à la fosse sous-maxillaire, dont la peau qui la recouvre est gonflée, rouge et ulcérée.

Le 3 octobre 1907 (opération) consistant en la mise à nu des lésions par la section de la joue, le curetage de l'os, qu'on ne résèque pas, l'excision des parties molles en suivant exactement la limite des lésions. Ensuite fulguration. Voilà plus de six mois de cela, et l'état du patient d'alors est parfait localement; sa santé générale est redevenue florissante. (Douleurs complètement disparues dès les premiers jours.)

Obs. XI (n° 106). — M. J..., de Cardiff (Angleterre), sarcome globo et fusocellulaire du bras. S'aperçoit en août 1907 d'une tumeur du volume d'une noix près de son aisselle gauche. Le 20 août quand on l'opère la tumeur a déjà la grosseur d'une orange. Elle récidive en octobre. Le 26 novembre jour de l'opération, il y a dans le bras une vingtaine de tumeurs grosses comme de petites noix allant de l'aisselle à l'avant-bras, et fixée en grande

(1) Pendant longtemps je n'ai eu à traiter par ma méthode que des utérus trop gravement atteints pour me permettre d'obtenir la destruction de toutes les lésions et par conséquent de déterminer autre chose que des améliorations momentanées. Les observations dont je dispose dans un ordre nouveau sont trop récentes pour être bien probantes. Je donne celle-ci à titre d'exemple seulement.

partie sur le faisceau vasculo-nerveux. Chaque tumeur est énucléée au bistouri. Leur lit est fulguré énergiquement, sauf dans l'aisselle où la crainte de crever les vaisseaux m'oblige à agir avec plus de douceur. Cicatrisation régulière, sauf en un point de l'aisselle où un nouveau noyau se forme en *février 1908*. Fulguration et énucléation nouvelle. L'examen histologique montre les tissus néoplasiques enlevés en pleine nécrobiose. Depuis lors le malade est rentré en Angleterre d'où son médecin et lui-même m'ont envoyé d'excellentes nouvelles sur son état actuel, soit quatre mois après que les chirurgiens aient voulu lui enlever l'épaule et malgré une intervention chirurgicale faite pour surexciter le mal.

FAITS CLINIQUES

LA FULGURATION DANS UN ÉPITHÉLIOMA CUTANÉ

RÉSULTATS DEUX ANS APRÈS (1)

Par M. DELHERM.

On a, dans ces derniers temps, beaucoup parlé de l'action de l'étincelle de haute fréquence sur les néoplasies, et l'on a vanté son action « sidérante » et « fulgurante » sur les tissus atteints par des tumeurs malignes : cancer du sein, de l'utérus, etc. (Keating Hart, Prof. Pozzi.)

Or, les électriciens utilisent depuis longtemps la « fulguration » pour les épithéliomas de la peau (Oudin, Lacaille), avec un plein succès. Le résultat obtenu est souvent très rapide et ce traitement peut, dans certains cas, employé seul ou combiné avec la radiothérapie, constituer un traitement vraiment digne d'attention.

Le cas qui fait le sujet de cette présentation concerne un homme atteint depuis trois années d'un épithélioma de l'angle de l'œil et qui, soigné ainsi, est et demeure guéri depuis l'année 1905.

M. D..., soixante-deux ans. Le début de la maladie remonte à l'année 1902. Elle a commencé par un petit soulèvement noirâtre de l'épiderme, siégeant à un centimètre au-dessous du rebord de la paupière inférieure.

Ce soulèvement s'est recouvert d'une croûte qui tombait de temps à autre et était remplacée par une autre.

Petit à petit, la masse s'est agrandie et creusée, et elle est devenue grande comme une lentille.

Tout au début, le malade a vu un médecin qui lui a dit que ce n'était rien et lui a touché la lésion avec de l'eau forte. Malgré cette intervention, le sujet constate un agrandissement progressif de la néoplasie et il alla à Saint-Louis, où on lui dit de ne pas s'inquiéter.

(1) Société de thérapeutique, 20 janvier 1908.

Il y retourne quelque temps après; on lui donne la même réponse.

En janvier 1903, il se confie à un autre médecin, qui lui donne des pommades et lui conseille une opération. La néoplasie était devenue grande comme un gros haricot et montait dans l'angle de l'œil. Dans les premiers mois de l'année 1905 l'ulcération s'était encore agrandie : elle avait la dimension d'une fève; elle menaçait de gagner le bord libre de la paupière. Le malade alla à Saint-Louis, d'où on l'a envoyé à Lariboisière, dans le service du Dr Morax.

On voulait l'opérer, mais au dernier moment on se décide à tenter la radiothérapie.

Je vis le malade le 13 juin 1905, je lui fis un certain nombre de séances de radiothérapie, mais la néoplasie ne se modifiait pas d'une manière appréciable. Je fis alors de la haute fréquence avec une tige métallique. Dès la première séance, il y a eu une réduction de moitié environ. Dix jours après, nouvelle séance, nouvelle diminution. En cinq séances en tout, disparition absolue de toute trace d'épithélioma (25 août 1905).

Le malade fut revu le 15 janvier 1908. La peau de la région où était le siège de la lésion était tout à fait normale; elle différait seulement des régions voisines par une coloration plus rouge.

Le résultat s'est donc maintenu tel quel : la néoplasie est demeurée guérie; il y a maintenant deux ans et six mois.

INSTRUMENT NOUVEAU

NOUVELLE MACHINE STATIQUE

POUR RADIOGRAPHIE ET ÉLECTROTHÉRAPIE[1]

Par le Prof. Dr Francesco GHILARDUCCI,
Privatdocent de neuropathologie,
Chargé du cours d'électrothérapie et de radiologie à la Faculté de Rome.

La machine statique constitue une source idéale pour les rayons Röntgen; cependant, sa grande sensibilité aux variations atmosphériques et son faible débit, qui oblige à l'emploi d'appareils très coûteux et très encombrants, constituent des inconvénients sérieux qui s'opposent à sa diffusion dans la pratique courante.

C'est dans le but d'obvier à ces inconvénients que j'ai imaginé la machine que je vais décrire : elle est très simple et donne un débit suffisant pour toutes les opérations radiologiques, quelles que soient les conditions atmosphériques.

Ma machine est du système Töpler-Voss : elle se compose d'un plateau tournant en ébonite de 60 centimètres de diamètre et de deux demi-plateaux fixes du diamètre total de 70 centimètres. L'axe sur billes qui porte le plateau tournant n'a pas de support antérieur, et il est fixé très solidement dans le mur; cette disposition permet de donner au plateau une vitesse de rotation d'environ 3 000 tours par minute, sans que le plateau présente la moindre oscillation; cependant, elle n'est pas indispensable. L'essentiel est que le plateau mobile ait un point d'appui très solide; une colonne en fonte très lourde peut aussi bien remplir le but. En plus, est-il nécessaire que la partie mobile de la machine ait son point d'appui indépendant de la partie fixe;

(1) A l'occasion du IIe Congrès international de thérapie physique, et ensuite à la Société Lancisienne des hôpitaux de Rome, je fis connaître mon appareil sous le titre « Modifications de la machine Töpler-Voss ». Les modifications successives que j'ai portées à la machine en font un type fort différent de la Töpler-Voss et sont telles à justifier, si je ne me trompe, le titre présent.

de cette façon, la cage qui contient la machine n'ayant pas à soutenir des parties lourdes et oscillantes, peut avoir sa base *en cristal,* ce qui est très avantageux pour l'isolement.

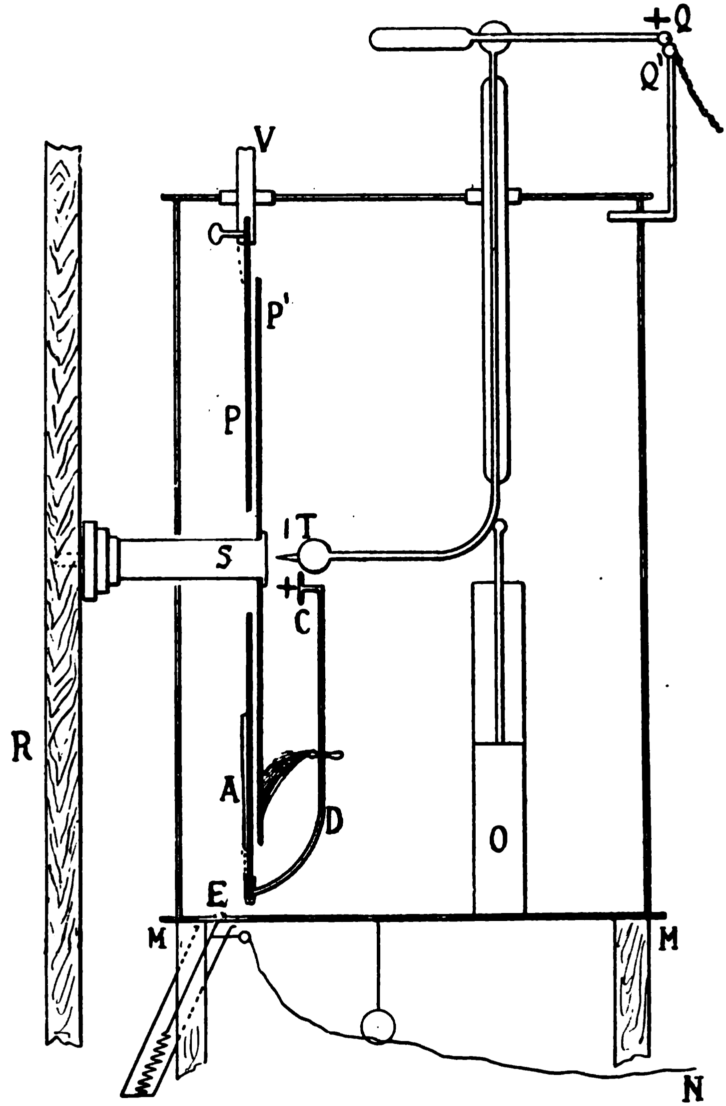


Fig. 1.

R, mur; S, axe de la machine; P, demi-plateau fixe; P', plateau mobile; A, armature; D, porte-pinceau; C, petite capacité; T, conducteur transversal; + Q, boule polaire; Q', détonateur; E, invertiteur (position de repos); O, condensateur.

Les deux demi-plateaux P P sont fixés au ciel et à la base de la cage et disposés de telle façon qu'il y a entre leurs bords internes un intervalle d'environ 1 centimètre (*v. schema*).

Chaque demi-plateau porte une armature en étain recouverte de papier paraffiné. L'armature est reliée au porte-pinceau D, qui frotte sur la face antérieure du plateau mobile.

Deux petites capacités C' sont reliées par une tige métallique au porte-pinceau, et disposées de telle façon que leur bord soit à une distance d'environ 2 centimètres du centre du conducteur transversal.

Le plateau mobile P' n'a ni secteurs ni boutons métalliques.

Le conducteur diamétral F, muni de six pinceaux, est vissé sur l'axe de la machine; ses deux tiers moyens sont en ébonite; ses extrémités métalliques sont reliées par un arc de fil de cuivre L de 2 millimètres de diamètre.

Les armatures des deux demi-plateaux peuvent être mises simultanément en contact entre elles et avec la terre par deux tiges métalliques E E' qui glissent dans deux trous pratiqués dans la base de la cage; les deux tiges sont reliées par une chaîne. On réalise le contact avec les armatures en tirant sur le ruban N. De cette façon, les armatures se déchargent et la machine change sa polarité. On peut donc intervertir à volonté les pôles de la machine sans toucher aux connexions avec l'ampoule.

Les conducteurs transversaux T T' sont fixés directement au ciel de la cage. Les extrémités polaires + Q peuvent être ramenées au contact parfait avec le détonateur mobile Q' qui établit les connexions avec l'ampoule.

La machine est complétée par deux condensateurs à capacité variable L.

Caractéristiques de la machine. — Elles sont très intéressantes, soit au point de vue purement physique, soit pour les applications radiologiques. Bien que la machine n'ait ni secteurs ni boutons métalliques sur le plateau tournant, elle s'excite spontanément avec une grande facilité quel que soit l'état de l'atmosphère. Voilà une propriété exclusive de ma machine, car les Bonetti, dépourvues elles aussi de secteurs métalliques, ne sont pas autoexcitables.

La machine n'invertit jamais sa polarité, à condition qu'elle soit maintenue dans une cage en verre à l'abri de la poussière. Cette propriété différencie mon appareil de la Töpler-Voss, qui invertit ses pôles avec une facilité extrême.

Enfin, son rendement est *énormément* supérieur au débit de tous les autres appareils de mêmes dimensions de n'importe quel type. En effet, même dans les pires conditions atmosphériques, l'on obtient une étincelle continue, blanche et bruyante, de 20-22 centimètres, et une étincelle espacée, de 24-26 centimètres. Les ampoules Röntgen de n'importe quel diamètre et quel degré de dureté, fonctionnent parfaitement. N'ayant pas à ma disposition des ampoules spéciales pour machines statiques, j'ai expérimenté avec les types ordinaires pour

bobines (Bauer, Gundelbach, Bürgher, Müller). Les ampoules de 16-17 centimètres de diamètre avec anticathode renforcée donnent des résultats meilleurs que les ampoules plus petites ou que les ampoules de mêmes dimensions, mais sans renforcement de l'anticathode. Il y a là un problème de physique intéressant à résoudre. Peut-être pourrait-on obtenir encore un meilleur fonctionnement par l'augmentation de la capacité; cependant j'ai observé que les ampoules de 6 degrés de la S. W. et au-dessus fonctionnent beaucoup mieux sans condensateurs.

Les ampoules s'excitent immédiatement; point n'est besoin des artifices que je trouve conseillés par les auteurs dans ce bout. Si les ampoules sont très molles (4-5 S. W.), l'emploi des condensateurs et des détonateurs est très utile; sans cela, il vaut mieux se passer des uns et des autres. La fluorescence des tubes est d'une fixité admirable. Parfois, particulièrement quand la machine est malpropre, l'on note, après quelques minutes de fonction, une diminution dans l'intensité de la fluorescence; il suffit, dans ce cas, de renverser les pôles deux fois de suite pour que l'ampoule reprenne immédiatement tout son éclat. C'est particulièrement pour cette fonction que le renverseur des pôles est très utile.

La quantité de rayons, d'après les épreuves radiochromométriques et quelques expériences sur les animaux, est de mesure à satisfaire pleinement toutes les exigences de la radiothérapie. En effet, une pastille de Bordier, irradiée par une ampoule Bürgher (S. W. 6-7), a 12 centimètres de l'anticathode, est virée dans un quart d'heure au delà de la teinte II. J'ai répété cette expérience maintes fois, avec l'atmosphère très humide, toujours avec les mêmes résultats.

Il suffit de trois irradiations de la durée d'une demi-heure pour produire dans les cobayes une radiodermite ulcéreuse très grave et très étendue. En même temps, il y a des lésions des organes profonds (dégénérescence graisseuse du foie, nécrose partielle des cellules hépatiques, dégénérescence des épithéliums rénaux, hémorragies dans les poumons, dégénérescence des éléments nerveux du cerveau et de la moelle, etc.).

Il est de toute nécessité, pour obtenir les altérations ci-dessus indiquées, que l'ampoule présente un certain degré de dureté : les 6 premiers numéros de l'échelle de Watter doivent être éclairés brillamment; le n° 7 doit être perçu nettement. Dans ces conditions, la fluorescence de l'ampoule est très intense; l'on y observe des taches brillantes et des effluves se forment sur les cordons conducteurs; sur l'écran, les os du métacarpe apparaissent très nettement dessinés et d'une teinte grisâtre : le thorax est parfaitement éclairci, même en personnes de grosse taille.

Les effets sur la peau sont à peine sensibles si l'on emploie des ampoules plus molles (5-6 S W); dans ces conditions, c'est à peine si l'on observe la chute de poils, et la pastille, même après une heure d'exposition, atteint au surplus le n° 1 de l'échelle de Bordier.

Une ampoule, dans les conditions de dureté que j'ai indiquées

(6-7 S W), représente l'ampoule idéale pour la radiographie de n'importe quel organe, le bassin compris; il suffit de varier le temps de pose, qui est relativement rapide; aussi le poignet d'adulte ne requiert pas plus de 30 secondes, le bassin complet 3 à 5 minutes.

Je suppose qu'en augmentant le diamètre des plateaux, l'on pourrait aisément se rapprocher des poses extra-rapides recommandées actuellement par quelques radiologues. Le limitateur n'est presque jamais nécessaire; il suffit, au surplus, d'un limitateur plan placé à 50-60 centimètres de la plaque, ce qui permet d'avoir des clichés complets du thorax et du bassin. J'immobilise le sujet au moyen d'une bande de Robinson. Les clichés sont très nets, avec tous les détails désirables, riches en contraste, sans voile: somme toute, ils ont l'apparence d'avoir été obtenus avec des ampoules molles.

De toutes ces expériences, il ressort qu'une seule ampoule ayant une grande capacité et un certain degré de dureté est suffisante pour toute opération radiologique. Il faut supposer que dans telle ampoule il y a, en même temps qu'une bonne mesure de rayons très pénétrants, une quantité de rayons mous suffisante à produire des lésions sur la peau : je ne trouve pas d'autre explication pour harmoniser les résultats de mes expériences avec les données de l'enseignement classique. S'agit-il d'une propriété exclusive des ampoules excitées par la machine statique? Je n'oserais pas l'affirmer : en tout cas, elle doit être très exceptionnelle dans les ampoules excitées par les bobines, si l'on emploie dans la pratique courante des ampoules nombreuses avec différents degrés de dureté, selon les différentes opérations de radiothérapie et de radiographie.

Il est presque superflu de noter que la machine est parfaitement appropriée pour toutes les modalités de la franklinisation, y comprise la *Wave current*. Si la machine est poussée à grande vitesse, on peut tirer du malade de magnifiques aigrettes de 20-25 centimètres de longueur. Pour les étincelles, il suffit de donner au plateau une rotation de 500-600 tours; au-dessus, elles deviennent intolérables.

Enfin, quelques expériences en cours font présager à coup sûr que l'appareil donnera de très bons résultats pour toutes les modalités de la haute fréquence.

Considérations théoriques. — Il est bon maintenant de rechercher à quoi la machine doit ses propriétés. J'étudierai successivement l'autoexcitabilité et le rendement.

Autoexcitabilité. — C'est à la coupure complète du plateau postérieur que la machine est redevable de son autoexcitabilité; la rapidité de rotation n'a pas l'influence que l'on serait tenté de lui attribuer; on peut la pousser jusqu'aux dernières limites, mais si le plateau postérieur n'est pas coupé, la machine ne s'excite pas spontanément : même le frottement avec le doigt induit de purpurine (système Bonetti) ne réussit pas à l'amorcer, et l'on est obligé d'avoir recours à une petite Whimshurst. Je fus amené à couper le plateau par l'observation suivante. Si l'on regarde fonctionner la machine dans l'obscurité, l'on

voit s'échapper des bords internes de l'une des armatures postérieures une aigrette qui, longeant la surface du plateau, se dirige jusqu'au bord interne de l'autre armature. Si l'atmosphère est humide et si la machine fonctionne avec la cage ouverte, l'aigrette (électricité positive) s'échappe alternativement de l'un et de l'autre bord des armatures, ce qu'indique une inversion de la polarité bien évidente encore aux extrémités polaires de la machine; l'on peut observer jusqu'à 30-40 inversions par minute. Un phénomène identique, supposai-je, devait se produire au moment de l'amorçage de la machine, et c'était cet écoulement alternatif d'électricité entre les deux armatures qui les empêchait de se charger; aussi, fus-je conduit à couper le plateau et à disposer ses deux moitiés de façon à laisser entre elles un intervalle d'air qui n'aurait pu être franchi par le faible potentiel qui vient charger les armatures au moment de l'amorçage. Mes présomptions théoriques furent complètement réalisées par la pratique; après la coupure du plateau, la machine devint immédiatement autoexcitable dans les pires conditions atmosphériques, même manœuvrée à la main et très lentement.

En outre de l'autoexcitabilité, la coupure du plateau assure à la machine une polarité constante; la machine n'intervertit jamais ses pôles, pourvu qu'elle soit bien propre et couverte d'une cage en verre. L'expérience suivante démontre que c'est bien à la coupure du plateau que la machine est redevable de son invertibilité. Si l'on réunit les deux moitiés séparées du plateau au moyen de deux étaux en ébonite, l'on voit tout de suite que la machine intervertit ses pôles; maintenant, si l'on sépare à nouveau les deux moitiés du plateau, la constance de la polarité se rétablit immédiatement.

Enfin, un dernier avantage de la coupure du plateau postérieur, c'est qu'elle rend, comme on le comprend aisément, très faciles et rapides le démontage et la toilette de la machine.

Rendement de la machine. — L'on sait que le potentiel, dans les machines statiques est, au moins en grande partie, fonction de la vitesse de rotation des plateaux. Comme, dans mon appareil, la vitesse peut atteindre environ 3 000 tours par minute, l'on comprend que son débit doit être bien supérieur à celui donné par les autres appareils statiques de mêmes dimensions.

Cependant, presque jamais n'est-il nécessaire d'une vitesse supérieure aux 2 000 tours par minute; car si l'on augmente la rapidité de rotation, des décharges se produisent entre les conducteurs transversaux et le conducteur diamétral, qui limitent le rendement utile: ce n'est que lorsque l'atmosphère est très humide, qu'il faut pousser la vitesse aux extrêmes limites. De cette façon, la grande vitesse que l'on peut imprimer au plateau assure à la machine un rendement *à peu près constant*, quelles que soient les conditions atmosphériques.

Mais il y a d'autres particularités à considérer, sans quoi le rendement serait bien loin d'être si fort que je l'ai décrit. Les deux petites capacités C', près de conducteurs transversaux, augmentent le débit d'une façon considérable. Sans les capacités, les étincelles entre les

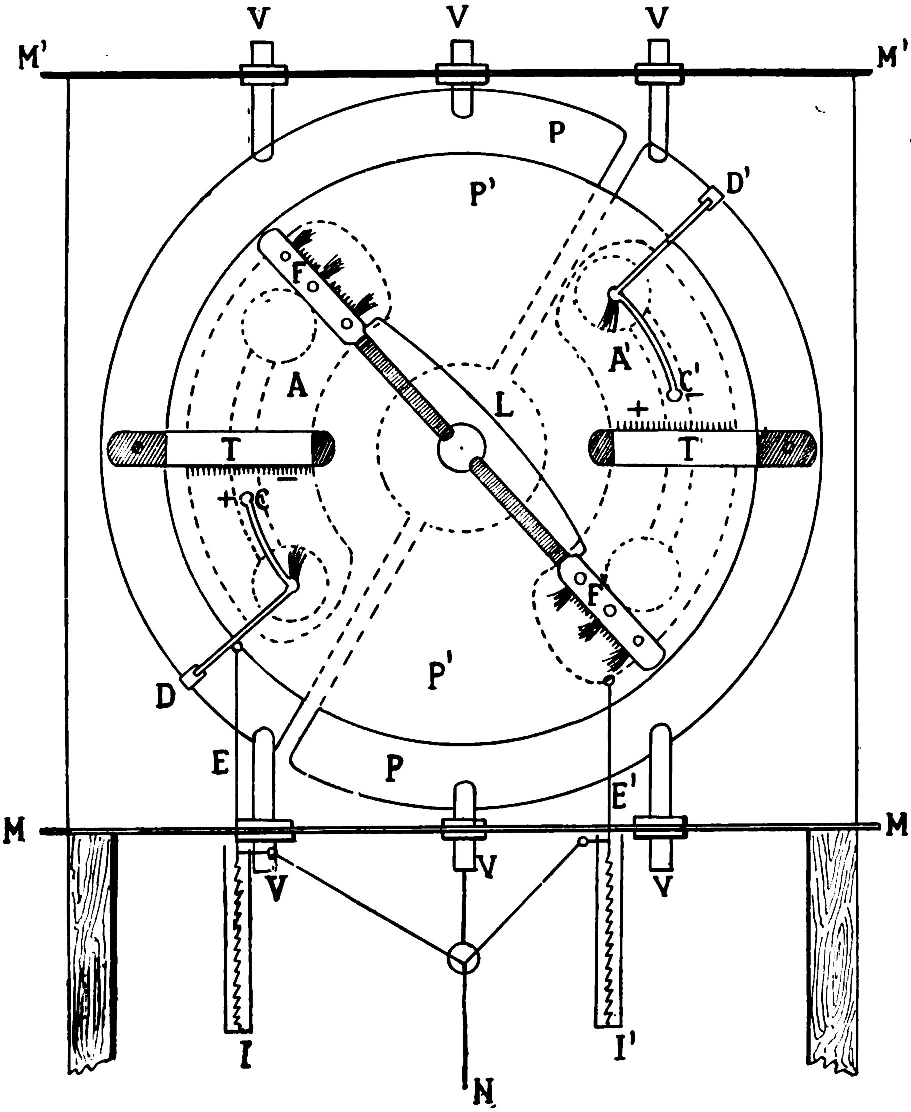


FIG. 2.

P P, demi-plateaux fixés au ciel et au plan de la cage M M' au moyen de tuyaux en ébonite V V V; P' P', plateau tournant; D D' porte-pinceaux; C C', petites capacités près des conducteurs transversaux T T'; F F' extrémités métalliques du conducteur diamétral réunies par le fil en cuivre L; I I', Invertiteur avec les tiges E E' en contact avec les armatures A A' (invertiteur en fonction).

boules polaires sont également longues, mais elles éclatent par poussées, elles n'ont pas la fréquence et la constance que j'ai décrites et qui constituent la qualité indispensable pour le bon fonctionnement des ampoules. L'on comprend aisément la fonction des capacités si l'on observe la machine en marche dans l'obscurité. Dans ces conditions, l'on constate que les capacités sont chargées d'électricité contraire à celle des pointes. Il y a donc attraction entre les deux électricités et, par conséquent, une décharge partielle des pointes, ce qui doit avoir pour effet une décharge équivalente dans la boule polaire correspondante (*voir le schéma*). La présence des capacités augmente, en d'autres termes, la quantité d'électricité qui s'échappe des extrémités polaires, ce que veut dire le débit de la machine.

L'absence de secteurs et de boutons métalliques sur le plateau tournant n'est pas sans influence pour le bon rendement de l'appareil; sous ce rapport, il y a une parfaite analogie avec la machine Bonetti : au contraire, les six pinceaux sur le conducteur diamétral donnent à la machine une excitabilité extrêmement facile, mais en diminuent le rendement; voilà une différence avec la Bonetti très intéressante à noter. Sauf circonstances très exceptionnelles, il est bon de travailler avec deux seuls pinceaux sur le conducteur diamétral. Sa disposition dans la manière que j'ai décrite est particulièrement avantageuse pour l'électrothérapie; son isolation de l'axe de la machine a pour effet que toutes les applications locales sont de beaucoup plus énergiques; il suffit que l'un des pôles de la machine soit à terre au moyen d'une chaîne qui traîne sur le parquet, le malade étant sur le tabouret relié à l'autre pôle. Sans cela, il me fallait joindre les différents excitateurs *isolés* à la boule polaire, ce qui n'était pas commode. Avec le conducteur diamétral isolé, j'ai obtenu une *wave current* extrêmement énergique. Peut-être, dans mon dispositif il y a encore de bon que le conducteur est plus gros, où la capacité fait son œuvre utile.

Enfin, l'isolation de la machine mérite les soins les plus minutieux. La cage, hermétiquement fermée, doit avoir son plan et ses parois en cristal. L'axe de la machine doit être aussi solide pour se passer d'un support antérieur qui causerait des dispersions. Toutes les parties métalliques, à l'exception de celles qui portent les peignes, doivent être contenues dans des tuyaux d'ébonite très épais. Si l'on néglige l'une quelconque de ces précautions, le débit diminue *considérablement* et la machine manque à son but.

En résumé, voici les propriétés de la machine que j'ai décrite :

I. Autoexcitabilité sûre et immédiate quel que soit l'état de l'atmosphère; c'est la propriété la plus intéressante et originale : en effet, il n'y a pas, que je sache, de machines sans secteurs ni boutons métalliques sur le plateau tournant, qui s'excitent spontanément.

II. Débit énormément supérieur à celui des autres machines de

dimensions égales de n'importe quel système, de sorte que la machine est parfaitement appropriée pour la radiographie et la radiothérapie. Pose maxima pour un bassin complet : 5 minutes.

III. Influence de l'humidité négligeable.

IV. Invertibilité des pôles. Par cette propriété, mon appareil se distingue particulièrement de la Töpler-Voss qui invertit ses pôles avec une grande facilité.

V. Grande simplicité de construction : le démontage et la toilette de la machine ne requièrent plus de 5 minutes.

bolisme azoté sous l'influence des rayons X. Dans les cas bénins de leucémie soumis au traitement par les rayons X, parallèlement avec la diminution du nombre des leucocytes, l'auteur a constaté, avec l'augmentation du nombre des globules rouges et de la quantité d'hémoglobine, une déperdition marquée de l'azote organique et une diminution du poids du malade, en même temps a lieu une augmentation de la quantité d'acide urique, des bases puriques et d'acide urique. Il n'y a ni proportionnalité ni rapport direct entre la quantité d'acide urique excrété et la diminution des leucocytes. Dans les cas malins de leucémie traités par les rayons X, à la période de la diminution de la quantité des globules rouges et de l'hémoglobine, correspond une rétention d'azote dans l'organisme.

La quantité d'azote éliminée par l'émonctoire urinaire est sensiblement inférieure à la quantité d'azote introduite dans l'organisme par l'intermédiaire du régime élémentaire. On constate alors une augmentation du poids du corps. Sous l'influence des rayons X la quantité des bases puriques et de l'acide urique varie suivant le cas et l'individu. — (*Pyr Rousskii Vratch*, 1908, nos 3-5.)

M. M.

ALEXANDER. — **Emploi de l'électro-aimant pour l'extraction d'un corps étranger du conduit auditif externe.**

Il s'agissait d'une boule en acier, enclavée au fond du conduit auditif externe d'un enfant de quatre ans. S'inspirant de la conduite adoptée par les oculistes, pour l'extraction des fragments d'acier égarés dans le globe de l'œil, l'auteur eut recours à un puissant électro-aimant, pour dégager la boule d'acier; sa tentative a parfaitement réussi. — (*Rev. internat. de clin. et de thérapeut.*, 20 fév. 1908.)

L'Imprimeur-Gérant : G. Gounouilhou.

Bordeaux. — Impr. G. Gounouilhou, rue Guiraude, 9-11.

16e ANNÉE. N° 239 10 juin 1908.

ARCHIVES

D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE

EXPÉRIMENTALES ET CLINIQUES

FONDATEUR : J. BERGONIÉ.

INFORMATIONS

Congrès pour l'Avancement des Sciences (du 3 au 9 août 1908). — *Exposition d'électricité médicale.* — Siège : Lycée Blaise-Pascal, à Clermont-Ferrand.

Organisation. — Les emplacements sont offerts gracieusement à MM. les Exposants, dans un vaste local situé au rez-de-chaussée (réfectoire du Lycée).

Il sera mis à la disposition des exposants une canalisation électrique à six fils, comprenant :

Réseau urbain (50 périodes par seconde) : un circuit triphasé à 220 volts; un circuit monophasé à 110 volts; un circuit à courant continu à 110 volts par commutatrice indépendante.

Le local sera libre à partir du 25 juillet.

Pour les détails matériels d'installation, s'adresser à MM. Dastugue, orthopédiste, rue Saint-Genès, 37; Gagnière, droguiste, rue Bullainvilliers; Maissiat, mécanicien-électricien, rue de Paradis, 4, fournisseurs des Facultés et de l'École de médecine.

Pour le président de section et par ordre,

Dr F. MALLY,

professeur à l'École de médecine.

Congrès international de la Tuberculose (Philadelphie, Washington, septembre octobre 1908). — *Facilités de voyages, excursions.* — En raison de l'accord récemment intervenu entre toutes les Compagnies de navigation faisant le service de l'Atlantique pour maintenir les prix et n'accorder directement aucune réduction, le Comité français s'est vu dans la nécessité de rechercher des combinaisons pouvant néanmoins donner satisfaction aux congressistes. L'objectif principal a été de ramener aussi près que possible des chiffres envisagés dans l'avant-projet du mois de février le total des dépenses à faire pour se rendre au Congrès de Washington, soit directement, soit en passant par la partie française du Canada et le Niagara.

Combinaison A. — Pour ceux que limite le temps ou la dépense. Voyage du Havre (19 septembre) à Washington (27 septembre), via New-York et Philadelphie, six à huit jours de séjour.

Combinaison B. — Pour ceux qui, disposant d'environ cinq semaines, désirent combiner le voyage au Canada et la visite du Niagara, des bords de l'Hudson, de New-York, en se rendant à Philadelphie et Washington (27 septembre).

Programme de la combinaison B. — *4 septembre.* — Embarquement à Liverpool sur le bateau de la ligne Allan.

12-13 septembre. — Débarquement à Québec, après vingt-quatre heures de navigation sur le Saint-Laurent. Conduite à l'hôtel en voiture.
13-16 septembre. — Séjour à Québec, excursion aux chutes de Montmorency.
16-18 septembre. — Séjour à Montréal.
18 septembre. — Départ pour Toronto.
19 septembre. — Toronto.
20 septembre. — Visite des chutes du Niagara. Excursion sur les deux rives.
21 septembre. — Départ pour Saratoga, où l'on arrivera le soir.
21-23 septembre. — Séjour à Saratoga, station balnéaire la plus fréquentée des États-Unis.
23 septembre. — Dîner. Coucher à Albany.
24 septembre. — Descente de l'Hudson en bateau à vapeur. Arrivée à New-York le soir.
24-27 septembre. — Séjour à New-York.
27 septembre. — Départ dans la matinée pour Washington. — Déjeuner en wagon-restaurant. Arrivée après-midi.

Combinaison C. — Pour ceux qui, préférant partir du Havre par la ligne française le 5 septembre, voudront rejoindre le groupe principal B à Québec en passant par New-York et Boston, et visiter ensuite Montréal, Niagara, Saratoga, Albany, New-York.

Programme de la combinaison C (jonction). — *5 septembre.* — Concentration au Havre. Embarquement sur le bateau de la Compagnie générale Transatlantique.

12 septembre. — Débarquement probable à New-York. Départ pour Boston.
13 septembre. — Séjour à Boston; excursion à la célèbre Université de Harvard. Départ le soir pour Québec.
14 septembre. — Arrivée à Québec. Réunion à l'itinéraire de la combinaison B, avec lequel on continuera le voyage.

Combinaison D. — Pour les congressistes ne pouvant partir que le 12 septembre par le Havre et désirant cependant consacrer quelques jours au voyage circulaire New-York, Québec, Montréal, Niagara et Washington (27 septembre).

Programme de la combinaison D. — *Samedi 12 septembre.* — Embarquement au Havre sur le bateau de la Compagnie générale Transatlantique en partance pour l'Amérique.

19 septembre. — Débarquement probable à New-York et départ pour Québec en pullmann-car.
20-22 septembre. — Séjour à Québec. Excursion aux chutes de Montmorency.
23 septembre. — Départ dans la matinée pour Montréal. Arrivée pour déjeuner.
24-25-26 septembre. — Montréal, Toronto, Niagara.
26 septembre. — Départ le soir pour Washington.
27 septembre. — Déjeuner en route. Arrivée l'après-midi.

ABSORPTION DES RAYONS X ET DES RAYONS DU RADIUM

PAR LES TISSUS

ACTIONS BIOCHIMIQUES CORRESPONDANTES

Par le Dr Hyac. GUILLEMINOT.

Effets biochimiques des radiations en général.
Leur relation avec la quantité de rayonnement absorbée.

Un rayonnement qui s'absorbe dans la matière, inorganique ou organique, y produit des effets variés: élévation de température, effets chimiques, etc. Si d'après les idées nouvelles que nous nous faisons de la matière nous voulions synthétiser les transformations de l'énergie radiante absorbée, nous pourrions dire que tantôt cette énergie modifie les relations dynamiques intermoléculaires sans altérer la molécule chimique, tantôt elle modifie les relations dynamiques intra-moléculaires en dissociant la molécule et en provoquant d'autres combinaisons atomiques; elle serait capable, enfin, dans certains cas, d'atteindre l'architecture atomique elle-même, de provoquer l'émission de particules α et β.

Les actions physiques (caloriques en particulier) se rattacheraient au premier groupe. Les actions chimiques au deuxième. Quant au troisième groupe, il comprendrait un ensemble de phénomènes nouveaux qui relèvent d'une étude à peine ébauchée, celle de la désagrégation lente de la matière retournant à l'état d'électrons.

Il semble, que suivant la qualité du rayonnement, je veux dire suivant la longueur d'onde, telle ou telle de ces actions tend plutôt à se produire. Il est établi qu'une même quantité d'énergie radiante, suivant qu'elle appartient à tel ou tel échelon de la gamme des radiations, est plus apte à produire des actions physiques, des actions chimiques, ou des actions électroniques. Il y a donc évidemment une certaine spécificité attachée à la qualité d'un rayonnement.

Mais si, restreignant le domaine de notre expérimentation, nous considérons non plus l'ensemble des effets physiques, chimiques ou

électroniques produits par les radiations, mais seulement leurs effets chimiques, nous pouvons en général observer ceci : c'est que les effets chimiques, les effets biochimiques en particulier, sont fonctions de la quantité de radiations absorbées et très peu de leur qualité.

Ce n'est pas à dire que la qualité n'intervient pas puissamment dans la dose d'effet produit, mais elle intervient en modifiant la quantité absorbée.

Ainsi prenons un exemple : Soumettez une feuille verte à un rayonnement rouge de $\lambda = 0\mu7$ et une autre feuille pareille à un rayonnement vert de $\lambda = 0\mu5$; la fonction chlorophyllienne s'opérera normalement au maximum avec le premier et sera nulle avec le second, quoique l'intensité des rayonnements ait été choisie identique. Mais mesurez la quantité d'énergie absorbée dans chacun de ces cas par la chlorophylle, vous la trouverez nulle pour le vert et maxima pour le rouge.

Eh bien, presque toutes les expériences concourent à montrer que les effets biochimiques produits par un groupe de radiations voisines sont uniquement fonction de cette quantité absorbée et que la qualité du rayonnement n'intervient que pour modifier cette dose absorbée. En un mot, l'énergie radiante retenue par la matière, lorsqu'on considère un groupe de radiations voisines, produit des effets à peu près proportionnels à la quantité absorbée quelle que soit la qualité, et les changements de cette qualité ne modifient guère les résultats qu'en modifiant la quantité absorbée.

J'ai dit : lorsqu'on considère un groupe de radiations *voisines;* c'est qu'en effet, on ne doit pas se hâter de généraliser des conclusions dans un champ d'étude encore aussi peu exploré. Par exemple, des travaux de nombreux expérimentateurs sont venus nous montrer que les radiations de grandes longueurs d'onde, comme les ondes hertziennes, ou de très courtes longueurs d'onde, comme les rayons X, n'avaient pas d'action tropique sur les végétaux, qu'elles ne produisaient pas d'action comparable au phototropisme bien connu chez presque toutes les plantes. Nous savons d'autre part que les rayons X, quelle que soit leur qualité sont absorbés par la matière et que la proportion absorbée varie seulement suivant la qualité du rayonnement, suivant le poids atomique et la densité de la matière. Or, cette quantité absorbée ne paraît pas capable de provoquer certaines actions biochimiques, telle que la fonction chlorophyllienne.

Voilà donc quelques faits pris entre mille qui semblent nous mettre en garde contre une tendance naturelle à généraliser des déductions tirées d'observations particulières.

Cependant, là encore il y a matière à discussion. Il faut observer que nous sommes encore peu documentés sur la quantité d'énergie absorbée par les substances organiques, par les milieux électrolytiques ou ioniques lorsqu'ils sont traversés par un rayonnement hertzien. Pouvons-nous comparer dès lors l'action d'un rayonnement hertzien à celle d'un faisceau monochromatique rouge sans savoir la part d'énergie transformable en effets biochimiques? Et s'il faut en croire certains avertissements, la négation de toute action tropique serait

au moins prématurée : des expériences de Hégler nous autorisent à rechercher systématiquement le radiotropisme provoqué par des rayons hertziens : cet auteur a montré en effet que la mucoracée phycomices nitens se courbe sous les ondes électromagnétiques.

Nous pourrions en dire autant des rayons X lorsque nous considérons la fonction chlorophyllienne ou les actions tropiques. Les rayons X ne paraissent pas avoir d'action tropique d'après les observations de plusieurs auteurs, et en particulier de Errera (*C. R.* 30 mars 1906). Je n'ai moi-même constaté aucun radiotropisme chez les végétaux à chlorophylle sous l'action des rayons X ou des rayons du radium. Mais avant de conclure que les radiations de courtes longueurs d'onde, au contraire des radiations solaires, n'ont pas d'action tropique, il faut mesurer la quantité d'énergie absorbée par chacun des éléments organiques dans chacun de ces rayonnements. L'absorption sélective des radiations solaires par la matière est tout à fait remarquable. Les leucites des cellules vertes renferment des substances colorées qui trient les longueurs d'onde avec une précision étonnante; le vert n'est pas absorbé par la chlorophylle, le rouge y subit une absorption totale; certaines substances, telles que l'érythrophylle, paraissent avoir pour objet d'absorber certaines radiations dont l'effet pourrait être nocif dans un rayonnement trop intense. Au contraire, en présence d un rayonnement X, pas de sélection, pas de protection pour les éléments qui n'ont rien à attendre de l'énergie radiante. Toutes les parties traversées subissent l'action de cette énergie, d'autant plus que leur densité est plus élevée. Des éléments tels que la chlorophylle, qui ont besoin de beaucoup d'énergie, en reçoivent peu relativement; les cellules en voie de karyokinèse, qui n'en ont pas besoin, en reçoivent à dose nocive; et si l'on ne prend pas la précaution de protéger les racines, ces parties elles-mêmes, qui fuient normalement la lumière, sont largement irradiées par les rayons X en expérience. Ces observations suffisent à faire voir, je pense, de combien de précautions il faut s'entourer lorsqu'on compare des radiations aussi différentes; et le moment n'est pas encore venu de dire : les rayons X ont ou n'ont pas une action tropique, ont ou n'ont pas le pouvoir de provoquer l'action chlorophyllienne. On pourra le dire quand on aura fait absorber une même quantité d'énergie radiante provenant soit d'un faisceau lumineux, soit d'un faisceau de rayons X aux éléments étudiés, à l'exclusion de ceux qui normalement n'absorbent pas d'énergie radiante et qui ne peuvent qu'en souffrir.

Quoi qu'il en soit, et pour ne pas conclure trop vite, je crois devoir, provisoirement, conserver la formule que j'énonçais tout à l'heure : les effets biochimiques produits sur la matière vivante dépendent de la quantité absorbée lorsqu'on considère des radiations *voisines* dans la gamme des longueurs d'onde.

Les expériences que j'ai exécutées au cours de ces deux dernières années m'ont conduit peu à peu à cette formule à travers des faits parfois très contradictoires en apparence.

Beaucoup de ces contradictions se sont dissipées grâce au système de mesures que j'emploie pour les radiations nouvelles, le système fluorométrique, qui dans un autre ordre de recherches a déjà donné entre les mains de Benoist des résultats d'une si remarquable précision. J'ai décrit antérieurement ce procédé, et je rappelle seulement ici que je désigne conventionnellement par la lettre *M* l'unité d'intensité de champ choisie, et par M l'unité de quantité de radiation correspondant à une durée de 1 minute et à 1 M d'intensité de champ : 1 M équivaut environ à 1/125 de l'H de Holzknecht; 1 M est le quadruple de l'intensité de champ nécessaire pour donner sur un écran de platino-cyanure de baryum la même luminosité qu'un étalon de radium déterminé et placé dans des conditions déterminées.

Nous allons passer en revue certaines questions relatives à ce procédé et exposer ensuite quelques expériences de physiologie végétale qui peuvent nous aider à interpréter les phénomènes biochimiques généraux dus à l'absorption des radiations.

I. Étude de quelques questions relatives a la valeur du procédé de mesure fluorométrique.

1° *Le pouvoir fluoroscopique des rayons* X *est une propriété qui peut servir de mesure à leurs effets biochimiques.* — J'ai communiqué à la Société de Biologie des épreuves radiographiques de 1, 2, 3, ... M de quantité de rayons X de diverses qualités; ces épreuves montraient l'égalité approximative d'effets chimiques quelle que soit la qualité de rayonnement. Ainsi un tube Chabaud à osmo laissant passer 15/10 à 18/10 de mA. et marquant 1 1/2 à 2 au radiochromomètre de Benoist avait une équivalence de 20 centimètres, c'est-à-dire qu'à 20 centimètres il produisait la même fluorescence que celle de ma plage étalon; il fallait donc, à 20 centimètres, quatre minutes pour obtenir 1 M de quantité. Ce même tube laissant passer 6/10 de mA. et marquant 7 à 8 au radiochromomètre avait une équivalence de 130 centimètres, c'est-à-dire qu'à 130 centimètres, il fallait quatre minutes pour obtenir 1 M ou qu'à 20 centimètres, il ne fallait que 5 secondes 1/2 pour obtenir cette même quantité de 1 M. Si dans le premier cas nous posons (à 20 centimètres) 4 minutes, 8 minutes, etc., et dans le deuxième cas, à cette même distance de 20 centimètres, nous posons 5 secondes 1/2, 11 secondes, etc., nous aurons l'effet radiographique de 1, 2, 3 M d'un rayonnement n° 1 à 2 et d'un rayonnement n° 7 à 8. On pourrait s'attendre à trouver de très grandes différences d'impression radiographique : si cela était, il n'y aurait pas parallélisme suffisant entre les effets chimiques et les effets fluoroscopiques. Les épreuves exécutées sur une même feuille de papier au gélatino-bromure, répétées une série de fois et sous des équivalences très variées avec des degrés radiochromométriques différents et derrière deux feuilles de papier aiguille dont l'absorption est à

peu près négligeable comme celle du bristol du petit écran que j'employais, ces épreuves, dis-je, m'ont montré que les différences étaient peu considérables, le pouvoir fluoroscopique croissant seulement un peu par rapport au pouvoir chimique (radiographique) quand on va du n° 2 vers le n° 10 de Benoist.

Le pouvoir fluoroscopique peut donc, au même titre que les réactions chimiques, servir à la mesure des effets biochimiques, et de petites variations de qualité n'entraînent pas d'écarts appréciables dans les mesures; l'effet chimique restant fonction du carré de l'équivalence dans des limites assez étendues de la qualité du rayonnement.

2° *L'absorption par les couches d'air atmosphérique n'apporte pas pour les équivalences de nos tubes courants, et pour les qualités de rayons couramment employées, de perturbations appréciables à la loi du carré de la distance.* — Il y avait à craindre, surtout pour les rayons peu pénétrants. que l'absorption par l'air mette en défaut la loi du carré de la distance, qui nous sert continuellement dans nos mesures. J'ai montré à la Société de Biologie des épreuves radiographiques donnant l'impression de 1, 2, 3 M à différentes distances, la pose étant calculée par application de cette loi du carré. Il n'y a pas d'écart sensible. Une échelle de teinte, de contrôle allant de 1/4 d'M en 1/4 d'M devait permettre de déterminer pour chaque espèce de rayons un coefficient de correction. Cette correction est, en pratique, inutile.

3° *Le pouvoir fluoroscopique et le pouvoir chimique varient parallèlement lorsque varie la fréquence des décharges cathodiques (production des rayons par la statique, par la bobine avec Wenhelt, par la bobine à trembleur lent, par les transformateurs).* — Cette comparaison a été étudiée sous l'inspiration de M. Béclère, qui a bien voulu s'intéresser à ma méthode et m'a tout de suite soulevé des objections dont les unes avaient déjà leur réponse et dont les autres étaient à étudier. La plus importante, à son avis et au mien, était celle-là. J'ai donc pris l'impression radiographique de 1, 2, 3 M de rayons X produits par la machine électrostatique, puis par une bobine munie d'un Wenhelt, puis enfin par une bobine munie d'un trembleur ordinaire. L'action radiographique a été la même. Les équivalences étaient très différentes : 50 centimètres avec la statique, 150 centimètres avec le trembleur mécanique, 90 centimètres avec l'électrolytique

4° *Constance du réactif.* — J'ai indiqué aussi à la Société de Biologie comment j'évite les variations de luminescence dues au virage inégal du platino-cyanure sous l'action des rayons X et des rayons du radium. Tout d'abord les plages ne sont soumises qu'à 1/4 d'M par minute, ce qui est une dose peu considérable pour produire le virage. Ensuite un dispositif à renversement permet de soustraire le platino-cyanure à l'action des radiations dans l'intervalle des mesures. Enfin les plages sont interchangeables, et tout l'écran, amovible, peut se placer à la lumière dans l'intervalle des séances. En raison de l'absorption considérable des rayons du radium par le carton des

écrans, j'ai fait construire des écrans spéciaux sans cartons, ce qui diminue de près de moitié le prix du sel de radium à employer pour obtenir la plage luminescente étalon.

II. RÉSULTATS EXPÉRIMENTAUX DONNÉS PAR LA QUANTITOMÉTRIE DU FAISCEAU INCIDENT

Expériences de physiologie végétale faites soit sans aucune mesure, soit avec la mesure fluorométrique du rayonnement incident. — Les expériences que je vais brièvement rapporter ici ne comportent pas la mesure vraie de la quantité de rayonnement retenue, absorbée par le tissu considéré. Les unes sont qualitatives seulement, les autres, il est vrai, sont quantitatives, mais la mesure de quantité porte sur le rayonnement incident et non sur la quantité vraiment retenue par les tissus. Elles sont faites comme nous faisons nos mesures en radiothérapie : nous définissons quantitativement le rayonnement incident et rien de plus.

J'ai étudié l'action des rayons X et des rayons du radium sur les graines en période de vie latente. Déjà les expériences de Muntz, Van Tieghem, Bonnier, Jodin, Maquenne, Laurent (1), etc., ont montré que le pouvoir germinatif des graines ne se conservait que si elles étaient protégées contre toute cause d'oxydation. D'autre part, les recherches de Tines Tammes et de Jodin ont mis en évidence l'action nocive de la lumière solaire, surtout sur les graines petites et à téguments foncés de couleur. Cette action nocive se manifeste aussi si l'on fait agir la lumière durant la période de germination (Bonnier, Mangin). Au contraire, il semblerait, d'après les expériences de Schobert, Maldiney et Thouvenin, Dauphin, Matout, Nathanson, etc., que les rayons X seraient sans action sur la graine et l'embryon en voie de germination (sauf peut-être une action accélératrice), tandis que les rayons du radium retarderaient ou arrêteraient la croissance (Matout, Nathanson). Ainsi, de ces travaux il paraîtrait résulter que la lumière solaire est nocive quand elle est absorbée (graines petites à coques sombres), peut-être grâce au processus d'oxydation qu'elle détermine, tandis que les rayons X, partiellement absorbés cependant eux aussi par toute matière traversée, seraient inoffensifs. Les rayons du radium seraient plus nocifs que la lumière.

Mes expériences apportent, je crois, un peu de clarté dans cette question. J'ai d'abord constaté, après Matout, l'action nettement retardante ou même fatale de l'irradiation du radium sur la graine de rave en particulier. Puis j'ai vu que le rayonnement du radium avait un effet nocif très net sur la graine de potiron, alors que des doses de rayons X du même ordre de grandeur ne paraissaient pas

(1) Voir à ce sujet l'excellente thèse de Nogier de Lyon où l'on trouvera toute la bibliographie de la question.

produire d'effet, conformément aux expériences de mes devanciers. J'ai alors cherché systématiquement si je pourrais obtenir une action nocive des rayons X en employant des doses comparables de rayons X et de radium progressivement croissantes. Je n'avais pas encore à ce moment mesuré les doses vraies de radiations absorbées par les tissus, et, étant donné la minceur de la feuille de bristol qui servait de support à mon écran étalon, je m'étais borné, pour établir une échelle de comparaison, à compter que mon sel de radium débitait à 2 centimètres (distance de l'écran) un rayonnement de même intensité fluoroscopique que le tube étudié à sa distance d'équivalence. Depuis j'ai déterminé l'absorption de chaque espèce de rayonnement par cette feuille de bristol, par les coques de graines, par les cotylédons, et nous verrons que les résultats doivent être interprétés autrement. Quoi qu'il en soit, ces expériences, que j'ai exposées dans le *Journal de Physiologie et de Pathologie générales* (janvier 1908), m'avaient amené à cette conclusion nouvelle, contraire à l'opinion admise, que les rayons X à doses assez élevées, 15,000 M, 20,000 M, ont une action nocive sur la graine en période de vie ralentie, absolument comme la lumière et comme les rayons du radium, mais que cette dose de radiation X était plus de trois fois supérieure aux doses de radium capables de produire le même effet nocif.

Si de l'étude de la graine à l'état de vie ralentie nous passons à l'étude de la graine en voie de germination, de l'embryon en voie de croissance, nous constatons d'une façon générale que le rayonnement X, bien qu'absorbé par la matière organique, ne peut suppléer au manque d'irradiation solaire. Atkinson a observé que les plants d'avoine, de millet, de tournesol, privés de lumière continuent à s'allonger et à pâlir quand ils sont soumis aux rayons X. Je suis arrivé à ce même résultat (1) avec les radis, les navets, les volubilis. Il m'a semblé dans certains cas trouver une accélération de croissance chez les embryons irradiés par les rayons X conformément aux observations de Maldiney et Thouvenin, de Wolfenden et Farbes Ross.

Les rayons du radium, eux aussi, produisent une action retardante surtout aux premières phases de la germination (2).

Je n'insiste pas ici sur toutes ces expériences, qui ont porté sur de nombreuses séries de graines et que j'ai poursuivies durant plusieurs années. Si je cherche à les résumer et à donner les conclusions générales qu'on peut tirer d'elles, voici ce que je puis dire :

1° Les rayons X et les rayons du radium ont, comme la lumière lorsqu'elle n'est pas arrêtée totalement par les coques, une action nocive sur la graine en état de vie latente. Apparemment, il faut des doses beaucoup plus considérables de rayons X comparées à celles du radium pour produire ce résultat, mais ces différences s'atténuent si l'on analyse les faits de près.

2° Les rayons X, les rayons hertziens aux doses auxquelles je les

(1) Congrès A. F. A. S., Reims, 1907 (*Journ. de Physiol.*, janvier 1908).
(2) *Ibid.*

ai employés n'ont pu provoquer ni radiotropisme, ni assimilation chlorophyllienne. Mais il faut se garder de généraliser ces résultats.

3° Le radium retarde les premiers stades de croissance. On sait que la lumière leur nuit aussi quand on fait germer des plantes en milieu transparent. Les rayons X aux doses intermittentes relativement faibles que j'ai employées n'ont pas produit ces résultats.

4° Les effets nocifs des rayonnements quels qu'ils soient se manifestent surtout sur les cellules en voie d'évolution et de reproduction actives. Les doses faibles ont peut-être une action excitante qui paraît avoir été surtout observée en X-radio-expérimentation.

* * *

Ces résultats ne montrent-ils pas plus de traits d'union que de dissemblance entre les diverses radiations? L'action nocive des radiations sur la cellule-œuf en vie latente et sur les cellules en voie de karyokinèse, action nocive due probablement à un processus d'oxydation, est commune aux radiations solaires, aux rayons X, aux rayons du radium. L'intensité globale du faisceau incident nécessaire pour produire cet effet nocif est variable; mais alors cette question se pose : quelle est, dans cette intensité globale, la part absorbée par les enveloppes, quelle est celle absorbée par la cellule-œuf?

Les actions tropiques, les actions chimiques utiles ont pu parfois être provoquées par les radiations autres que les radiations solaires. Ne doit-on pas rechercher systématiquement si une quantité d'énergie radiante, de quelque qualité qu'elle soit, absorbée par les parties intéressées seulement et non par des cellules en voie de karyokinèse, n'est pas capable de produire des effets analogues à ceux de la lumière?

En un mot, nous en arrivons à ceci : Les différences entre les effets d'ordre chimique produits par les rayonnements hertziens, lumineux, chimiques, X et radioactifs, ne nous apparaissent pas forcément comme des différences spécifiques, mais bien plutôt comme des différences de quantité absorbée. De nombreuses analogies et les quelques tentatives de posologie rationnelle déjà faites donnent des bases solides à cette manière de voir. Ce problème ne peut être tranché que par l'expérimentation : ce n'est qu'en mesurant la dose d'énergie radiante de qualité variée absorbée par tels ou tels éléments que nous pouvons donner une réponse. Cette mesure de la quantité d'énergie absorbée, bien différente de la mesure de la quantité d'énergie du faisceau incident, c'est ce que j'appellerai la quantitométrie rationnelle.

Nous exposerons dans la deuxième partie de ce travail les premiers résultats obtenus dans cette voie. Mais je me hâte de le dire, la quantitométrie rationnelle n'est qu'à ses débuts, et ce n'est pas maintenant que nous pouvons donner une solution définitive au problème de la spécificité des radiations.

LE TRAITEMENT DE QUELQUES AFFECTIONS

ARTICULAIRES, PÉRIARTICULAIRES, CUTANÉES

PAR L'ÉLECTROLYSE DE L'HYPOSULFITE DE SOUDE

Par les Drs G. ARGENSON et E. BORDET.

Les médecins électriciens connaissent, depuis les travaux de Bergonié et de ses élèves, les résultats remarquables de l'électrolyse du salicylate de soude dans le rhumatisme articulaire ou musculaire aigu, subaigu ou chronique. Or, dans un certain nombre d'arthrites, de périarthrites subaiguës, englobées sous la dénomination de manifestations rhumatismales, l'ionisation salicylée n'est pas suivie de succès. Nous avons soumis à l'électrolyse de l'hyposulfite de soude un certain nombre de ces malades et nous avons obtenu des améliorations très encourageantes. Nous estimons que ce procédé produit dans ces cas et dans quelques autres de bon effets thérapeutiques. Nous publions ici nos premières observations cliniques et expérimentales.

I. **Technique opératoire.**

La solution médicamenteuse qui a été employée est une solution d'hyposulfite de soude à 5 o/o. L'hyposulfite de soude a été très souvent prescrit en médecine dans les différentes infections, mais n'est plus vraiment indiqué qu'au cas de fétidité de l'haleine (Vaquez). C'est un sel bien connu des photographes. Il se présente en gros prismes incolores qui sont très solubles dans l'eau. La solution obtenue est parfaitement limpide.

Lorsqu'on fait passer un courant galvanique à travers une solution

d'hyposulfite de soude, on ne tarde pas à voir se dégager autour du pôle négatif un précipité blanchâtre qui s'étend rapidement et qui est constitué par du soufre. Il se dégage en même temps une petite quantité d'un gaz à odeur sulfureuse. On constate au pôle positif un dégagement gazeux abondant.

Nous imbibons généralement de la solution d'hyposulfite les deux électrodes (positive et négative). Celles-ci sont constituées par des feuilles d'étain de 100 à 200 centimètres carrés recouvertes d'une épaisseur de gaze hydrophile de 100 lames. L'intensité du courant est élevée : 50 à 100 mA. La durée des séances est de 20 à 30 minutes. Les séances sont faites quotidiennement dans certains cas, mais, le plus souvent, trois séances par semaine suffisent.

La peau supporte très bien ces séances d'électrolyse; elles sont moins douloureuses que lorsqu'on emploie l'eau ordinaire. Il se dégage pendant le passage du courant une légère odeur sulfureuse, et la peau en demeure imprégnée pendant quelque temps, à sa surface de contact. A la fin de la séance les téguments sont peu congestionnés; la peau est, au toucher, légèrement onctueuse. Il se fait un dépôt jaune de soufre sous la plaque d'étain négative.

II. Résultats cliniques.

Ont été soumis à l'électrolyse de l'hyposulfite de soude :
15 malades atteints d'arthrites rhumatismales subaiguës;
1 de rhumatisme polyarticulaire subaigu;
2 d'arthrites blennorragiques chroniques;
1 de rhumatisme chronique sénile;
1 d'hydarthrose traumatique avec laxité des ligaments articulaires;
1 de psoriasis;
1 de pelade.

Observation I. — *Arthrite rhumatismale subaiguë.* — Il s'agit d'un malade de cinquante ans, manœuvre, fatigué par une existence de durs travaux, sans symptômes manifestes d'arthritisme, sans troubles dyspeptiques, logé dans des conditions hygiéniques médiocres (humidité, mauvaise aération), exposé aux intempéries, insuffisamment vêtu et nourri. Il a joui d'une santé relativement bonne jusqu'au jour où une douleur sourde, persistante, l'a gêné au niveau d'une grosse articulation (genou). Après avoir « traîné son mal » pendant quelque temps, s'être reposé sans grand résultat, il se remet à la besogne. Mais une poussée plus douloureuse éclate, sans réaction locale bien marquée; plusieurs articulations se prennent; tout travail

devient impossible et l'hospitalisation inévitable. Le malade est mis dans un service de médecine. Ses articulations sont légèrement tuméfiées. On prescrit le repos absolu et le salicylate de soude par la voie digestive. La poussée se calme, mais une ou deux articulations demeurent douloureuses et, après plusieurs semaines de soins inefficaces, le malade est adressé au service d'électrothérapie. Il est soumis à la galvanisation continue, puis à l'ionisation salicylée : l'amélioration est très lente à venir. On pratique alors l'électrolyse de l'hyposulfite de soude et dès la première séance le patient accuse un mieux très marqué. L'atténuation des douleurs est le premier phénomène observé. Puis, l'état général devient plus satisfaisant; enfin les mouvements articulaires sont plus faciles, et le malade peut reprendre ses occupations après une quinzaine de séances.

Nous avons quatorze observations comparables à celle-ci, qu'il est inutile de publier pour ne pas allonger ce mémoire.

Obs. II. — *Rhumatisme polyarticulaire subaigu.* Isabelle O..., âgée de dix-huit ans, entre à l'hôpital de Mustapha (Alger) le 17 avril 1907. Son père et sa mère jouissent d'une bonne santé, ne sont pas rhumatisants. Elle est dyspeptique depuis plusieurs années; son appétit est irrégulier et elle se plaint de crampes d'estomac. Il y a un an et demi, elle eut *une pleurésie séro-fibrineuse à droite* que l'on ponctionna au Potain et qui guérit rapidement. Nous ne savons pas plus de détails à ce sujet. A l'auscultation les bruits respiratoires sont normaux dans les deux poumons.

Il y a deux mois, la malade présenta un gonflement douloureux du genou gauche. Les articulations des pieds se prirent ultérieurement.

Depuis cette époque, la maladie n'a fait qu'empirer, malgré l'ingestion d'une dose thérapeutique de salicylate de soude. Le *17 avril* on constate de l'empâtement et un gonflement douloureux des articulations scapulo-humérales, des coudes, des poignets et des doigts. Les articulations coxo-fémorales sont légèrement empâtées et les mouvements de flexion des cuisses sur le bassin sont très réduits et douloureux. On perçoit de nombreux craquements au niveau des articulations des genoux qui ne sont pas tuméfiés, mais dont la malade se plaint quand elle marche.

Traitement : ionisation salicylée (solution à 4 o/o) des articulations les plus malades : épaules et poignets. Intensité 50 mA. 15 minutes. Séances quotidiennes.

L'amélioration vient lentement.

Le *26 avril*, poussée très douloureuse *au niveau des articulations coxo-fémorales*. Application sur les hanches de deux électrodes de 200 centimètres carrés imbibées d'une solution d'hyposulfite de soude à 5 o/o. 50 mA., 1 heure. Cette séance est suivie d'une sédation remarquable qui s'accentue dans la soirée. Pendant six jours, il fut inutile de recommencer.

Le *3 mai* les épaules et les poignets avaient été soumis à dix-huit séances d'ionisation salicylée, l'amélioration était indiscutable, mais aucune application n'avait été suivie d'un résultat aussi marqué que les articulations coxo-fémorales. Les galvanisations à l'hyposulfite sont généralisées et *l'amé-*

lioration progresse beaucoup plus rapidement : le symptôme douleur s'atténue le premier, le gonflement disparait et, le *14 mai,* la malade marche plus facilement et plus vite. On réduit les séances à trois par semaine. *La guérison est complète* à la fin du mois de mai.

Obs. III. — *Rhumatisme blennorragique ancien ankylosant.* — Marguerite M..., vingt-neuf ans, fut atteinte, il y a plus d'un an, de polyarthrite au cours d'une métrite blennorragique. Elle fut traitée au service d'électrothérapie de l'hôpital de Mustapha pendant plusieurs mois par la galvanisation continue, intense. Son état s'améliorait quand elle dut quitter Alger. Après quatre mois d'absence, la malade revient à l'hôpital demander des soins. Son état s'est aggravé.

Le *3 mars 1907* on constate une ankylose en rotation externe de la tête du fémur gauche. L'articulation coxo-fémorale droite est moins atteinte; les mouvements d'abduction de la cuisse sont à peu près libres, les mouvements d'adduction sont réduits, le membre ne pouvant pas dépasser en dedans la ligne verticale. On perçoit un certain degré d'empâtement des deux côtés.

La malade accuse une douleur permanente aussi bien à droite qu'à gauche.

De plus, les genoux et l'articulation tibio-tarsienne droite sont le siège de douleurs irrégulières, parfois très vives.

Traitement pendant le mois de mai: électrolyse du chlorure de sodium dans le but de rompre les adhérences périarticulaires par l'action sclérolysante du courant et de l'ion sodium. Résultats à peu près nuls. Chaque séance est suivie d'une très légère sédation.

Au commencement d'avril, le traitement est modifié: galvanisation à l'hyposulfite de soude suivant la technique indiquée: *le symptôme douleur s'atténue remarquablement.*

Le *15 avril,* la malade est atteinte d'une nouvelle poussée très douloureuse avec gonflement au niveau de l'articulation tibio-tarsienne droite. On avait cessé de traiter cette région depuis un mois. Application avec l'hyposulfite: 25 mA., 20 minutes. Dès la première séance amélioration considérable. Quatre séances suffisent pour faire disparaître cette localisation.

Le traitement des articulations coxo-fémorales est poursuivi. Le *17 avril,* la sédation est très marquée. A la fin du mois, *le symptôme douleur a disparu,* la malade n'est plus gênée dans sa marche que par l'ankylose qui ne s'est pas sensiblement modifiée.

Obs. IV (résumée). — *Arthropathie blennorragique du genou droit.* — Joséphine M..., vingt ans, atteinte de gonorrhée, présente un gonflement extrême du genou droit et une ankylose thérapeutique en extension. La malade, qui est portée sur un brancard pour les premières séances et qui pousse des cris de douleur à la moindre tentative de flexion de l'articulation malade, marche avec des béquilles après la huitième séance d'électrolyse de l'hyposulfite de soude (16 mai 1907). En juin, la malade marche seule, son articulation est presque complètement mobilisable, sans douleur. Elle quitte l'hôpital et nous ne l'avons pas revue.

Obs. V. — *Rhumatisme chronique sénile.* — Mme P..., soixante-quatre ans, souffre depuis plusieurs années de rhumatisme chronique polyarticulaire. Le 28 avril 1907 elle se plaint de ses genoux et de l'épaule gauche. Le genou droit est peu douloureux. On constate de l'empâtement périarticulaire, une saillie des deux côtés de la rotule, pas de fluctuation rotulienne, pas de craquements. Les mouvements articulaires sont réduits, l'extension et la flexion sont arrêtées aux deux tiers de leur course. Sensation de faiblesse et fléchissement fréquent. Le genou gauche présente les mêmes symptômes d'empâtement et de demi-ankylose, mais moins accentués; par contre, les douleurs sont plus vives et s'exacerbent pendant la marche.

Du *18 avril au 7 mai,* sept séances d'ionisation salicylée. Amélioration légère du symptôme douleur pendant quelques instants après les séances.

Du *8 au 28 mai,* séances quotidiennes de galvanisation à l'hyposulfite de soude. Un soulagement manifestement plus grand et plus durable suit régulièrement chaque séance. Mais dans la suite les douleurs reviennent par crises irrégulières et passent d'une articulation à une autre.

Obs. VI. — *Hydarthrose traumatique. Laxité des ligaments péri-articulaires. Atrophie musculaire.* — M. Heurik, marin, vingt ans, se fait une fracture de la rotule droite en février 1907. Opéré (cerclage de la rotule). 53 jours de lit. Envoyé au service d'électrothérapie le 22 avril. On constate de l'épanchement de synovie intra-articulaire, du ballottement rotulien, un degré de laxité extrêmement prononcé des ligaments périarticulaires. Les mouvements de latéralité de l'article sont tels que le malade ne peut se tenir debout.

Atrophie du quadriceps: légère diminution de l'excitabilité faradique. Ce malade est soumis pendant une dizaine de séances à la faradisation rythmée des muscles de la cuisse sans amélioration du côté de l'articulation. Les muscles se contractent mieux, mais la station verticale est incertaine, le malade n'a aucun aplomb, les mouvements de latéralité provoquent le dérobement subit du genou.

Traitement: galvanisation à l'hyposulfite de soude, 50 mA., une électrode de 100 centimètres carrés de chaque côté du genou. Dès la troisième séance, les mouvements de latéralité sont beaucoup moins prononcés, l'épanchement a légèrement diminué et les douleurs qui accompagnaient les mouvements de flexion et d'extension ont à peu près disparu.

14 mai. Le malade, qui marchait avec des béquilles, peut aujourd'hui marcher assez vite en s'aidant d'une canne.

16 mai. Marche sans canne.

27 mai. Marche rapidement avec une claudication très peu marquée. Peut se tenir debout sur la jambe droite en levant le pied gauche au-dessus du sol.

Le membre étant dans l'extension complète, les mouvements de latéralité du genou n'existent plus. En flexion légère, on les trouve encore, mais bien moins étendus.

5 juin. Guérison complète.

Obs. VII. — *Psoriasis des mains*. — Il s'agit d'un malade de soixante-dix ans porteur d'hémorroïdes, de déformations des petites articulations des mains et des pieds, de rétractions tendineuses des fléchisseurs des doigts et atteint d'un psoriasis des mains depuis une trentaine d'années. Ce malade suit chez l'un de nous un traitement radiothérapique qui blanchit régulièrement ses mains après absorption de 10 H. environ. L'amélioration ne dure que quelques semaines et ne peut être maintenue qu'avec des séances de radiothérapie (3 H.) de quinzaine en quinzaine.

En *mai 1907*, après une poussée très vive de psoriasis, la radiothérapie dut être donnée jusqu'à provoquer un très léger degré de radiodermite. Après une phase d'amélioration d'un mois, nouvelle poussée de psoriasis. On hésite à recommencer la radiothérapie tout de suite, étant donnée la récente radiodermite. L'électrolyse de l'hyposulfite de soude est essayé. Quelques séances amènent bien une certaine diminution de la congestion, une souplesse plus grande des tissus, mais les squames persistent toujours en très grande abondance, et il faut revenir à la radiothérapie qui blanchit de nouveau le malade.

Obs. VIII. — *Pelade nerveuse*. — Mme X..., quarante ans, est atteinte, à la suite d'émotions répétées, de neurasthénie grave et, de plus, présente une pelade laissant absolument glabres de larges surfaces sur les deux tiers du cuir chevelu. L'électricité statique, sous forme de bains, calme l'état nerveux de la malade, mais ne modifie pas la pelade. Les étincelles de haute fréquence sont suivies de repousse au siège de la révulsion, mais la malade ne peut continuer ce traitement à cause de la douleur qu'il provoque. On a recours à l'électrolyse de l'hyposulfite de soude. Une large compresse reliée au pôle négatif, imbibée de la solution d'hyposulfite à 5 o/o est appliquée sur les régions glabres. Pôle positif dans le dos. 10 mA., 10 minutes. Une séance tous les huit jours. Vers la cinquième semaine, la repousse des cheveux commence.

On peut constater que les malades de ces observations, soumis à l'électrolyse de l'hyposulfite de soude pour des arthropathies douloureuses, *ont accusé très rapidement l'atténuation du symptôme douleur*. Quelques-uns ayant été précédemment soumis — en suivant une technique analogue — soit à la galvanisation continue, soit à l'ionisation salicylée, ne se sont trouvés sérieusement améliorés que du jour où cette thérapeutique a été substituée à l'ancienne.

L'électrolyse de l'hyposulfite de soude a donc une action manifestement sédative dans certaines affections articulaires subaiguës. De plus, les empâtements périarticulaires sont facilement résorbés; enfin, l'état général s'améliore vite.

Nous avons eu un insuccès dans un cas de rhumatisme chronique ankylosant chez une femme de soixante ans. Cependant cette obser-

vation semble démontrer que, même dans ce cas, les applications à l'hyposulfite furent plus sédatives que les autres.

Dans l'hydarthrose traumatique avec laxité des ligaments, atrophie musculaire, nous avons pu apprécier l'action trophique de cette médication.

Les résultats négatifs constatés dans le psoriasis n'ont rien d'étonnant, mais il est permis de penser que ces séances d'ionisation produiront d'excellents effets dans les maladies de peau où les pommades soufrées sont indiquées. Le succès signalé dans un cas de pelade démontre l'action excitante locale de l'électrolyse de l'hyposulfite de soude.

III. — Recherches expérimentales.

Nous avons recherché et dosé dans un organisme normal d'adulte, avant et après les séances d'électrolyse de l'hyposulfite de soude, l'excrétion du soufre sous ses différentes formes (soufre des sulfates, soufre des acides sulfo-conjugués et soufre neutre).

Le sujet était soumis à des séances d'ionisation suivant la technique déjà décrite : deux plaques de 200 centimètres carrés dont l'une — la négative dans l'expérience n° I et la positive dans l'expérience n° II — était imbibée d'une solution d'hyposulfite de soude à 5 o/o, et l'autre d'eau bouillie sans aucune trace d'hyposulfite. 40 mA. pendant 20 minutes. Les électrodes placées de chaque côté de l'articulation du genou.

Après chaque séance, trois dosages furent effectués sur des échantillons d'urines émises dans les trois premières heures, puis sur celles émises entre la troisième et la quatrième heure. Les dosages ont été effectués par la méthode de Jalkowski. Les quantités de soufre sont exprimées en acide sulfurique (SO^4H^2) par litre.

Les dosages ont été faits sur les urines de l'après-midi, tant pour celles émises avant les séances que pour celles qui les ont suivies. Par urine normale, il faut entendre l'urine émise avant la séance et longtemps après. Le soufre neutre a été obtenu par différence :

Soufre total — (soufre des sulfates + soufre des phénolsulfates) = soufre.

Nous n'avons pu constater dans l'urine émise après les séances d'ionisation ni la présence de l'anhydride sulfureux, ni celle de l'hydrogène sulfuré. La même recherche effectuée sur l'haleine a été négative.

Voici un tableau qui indique les résultats obtenus.

	Urine normale	Expérience n° I — Solution d'hyposulfite sur l'électrode *négat.*		Expérience n° II — Solution d'hyposulfite sur l'électrode *posit.*	
	—	Urines des trois 1res heures	Urines de la 3e à la 6e h.	Urine des trois 1res heures	Urines de la 3e à la 6e h.
Acide sulfurique des sulfates	1gr118	2gr637	2gr129	3gr164	2gr152
Acide sulfurique des phénolsulfates . .	0 213	0 347	0 277	0 273	0 259
Soufre neutre (en acide sulfurique) .	0 221	0 276	0 209	0 198	0 217
Soufre total (en acide sulfurique). . . .	1 552	3 260	2 615	3 635	2 628

On voit donc que :

I. Dans les deux expériences rapportées, l'excrétion du soufre est considérablement augmentée (de plus du double), et l'augmentation porte sur les sulfates et les phénolsulfates. Par contre, la quantité de soufre neutre (soufre des albuminoïdes, de la taurine, de la cholestérine, des acides biliaires, etc.) est à peine modifiée.

II. L'élimination du soufre par les urines se fait assez rapidement. Elle est plus élevée dans les trois premières heures; elle n'est pas terminée six heures après la séance.

III. La polarité de l'électrode imbibée d'hyposulfite de soude est indifférente, toutefois l'excrétion des sulfates est un peu plus élevée quand la solution d'hyposulfite imbibe la plaque positive.

Cette dernière constatation est très intéressante. Elle permet d'appliquer indifféremment l'une ou l'autre des deux électrodes au point malade. Les phénomènes d'ionisation ont à peu près les mêmes résultats, et il est possible d'utiliser suivant les besoins l'action du pôle positif ou du pôle négatif. On peut aussi, comme nous l'avons fait très souvent, imbiber les deux électrodes de la solution à l'hyposulfite de soude.

Mais comment interpréter les résultats de l'expérience? Voici, nous semble-t-il, l'explication de ce phénomène.

Il y a dans l'électrolyse de l'hyposulfite de soude deux réactions secondaires à envisager. Quand le courant est fermé, l'ion thiosulfurique $S^2O^{3''}$ se porte au pôle positif et l'ion sodium au pôle négatif. Mais l'ion sodium réagissant sur l'eau de la solution donne de l'hydrate de sodium et de l'hydrogène. Or, l'ion thiosulfurique et l'ion

hydrogène sont incompatibles, ainsi qu'il résulte de l'action des acides même faibles sur les solutions des hyposulfites. En présence de l'ion hydrogène, l'ion thiosulfurique se dédouble en ion primaire de l'acide sulfureux $HSO^{3\prime}$ et soufre, selon l'équation :

$$S^2O^{3\prime\prime} + H^\prime = HSO^{3\prime} + S.$$

Or, HSO^3 se porte au pôle positif et S au pôle négatif.

Quand la solution d'hyposulfite imbibe l'électrode positive, c'est l'ion soufre qui se porte à travers l'organisme sur l'électrode négative; dans l'expérience contraire, c'est l'ion HSO^3. Ce dernier, tout comme le soufre, est oxydé dans l'organisme, si bien que l'excrétion présentera, dans les deux cas, une augmentation des sulfates et des phénolsulfates.

IV. — **Conclusions.**

I. — L'électrolyse de l'hyposulfite de soude nous a donné de bons résultats thérapeutiques dans des affections rhumatismales subaiguës et, entre autres, dans certains cas que l'électrolyse du salicylate de soude n'avait pas améliorés.

Le premier effet de ces applications est une atténuation rapide des phénomènes douloureux. La résorption des empâtements péri-articulaires est activée; l'état général des malades s'améliore vite.

II. — La galvanisation à l'hyposulfite de soude a une action trophique locale très marquée et cette thérapeutique est appelée à être efficace dans certaines affections cutanées.

III. — Après chaque séance d'électrolyse, suivant la technique indiquée, l'excrétion urinaire du soufre est considérablement augmentée surtout pendant les trois premières heures; elle n'est pas terminée six heures après la séance. Cette augmentation porte principalement sur les sulfates et les phénolsulfates, quelle que soit la polarité de l'électrode imbibée d'hyposulfite de soude.

ÉCRAN STÉRÉORADIOSCOPE

Par M. E. ESTANAVE,
Docteur ès sciences.

Pour obtenir la sensation du relief au moyen d'images deux conditions sont nécessaires :

1° Observer binoculairement deux épreuves répondant à deux perspectives d'un objet ;

2° Observer ces épreuves au même endroit, de telle façon que celle qui est destinée à l'œil droit soit vue seulement par l'œil droit à l'exclusion de son congénère, de même pour l'image destinée à l'œil gauche.

Si ces conditions sont réalisées le relief apparaît.

D'après cela, j'ai imaginé un écran spécial de projection, sur lequel on projette deux images stéréoscopiques, de façon à mettre en coïncidence les points les plus éloignés, la ligne d'horizon par exemple. Les images des points plus rapprochés ne se superposent pas et présentent un écart horizontal, connu sous le nom, donné par Helmholtz, de *parallaxe stéréoscopique*. Cet écartement est d'autant plus prononcé que les objets qu'il représente sont plus voisins de l'observateur.

En regardant par transparence sur cet écran, à une distance convenable, chaque œil perçoit l'une des images à l'exclusion de l'autre et le relief apparaît.

Grâce à cet écran, il n'est besoin d'aucun instrument à interposer devant les yeux, et c'est d'une grande facilité dans l'observation.

Écran stéréoscope. — Dans ses parties essentielles, l'écran spécial destiné à recevoir les images réelles se compose de deux réseaux

lignés à lignes parallèles RR et R'R' (*fig.* 1) séparés par une glace dépolie EE'.

Si l'on dispose deux sources lumineuses punctiformes S_1 S_2 à la distance pupillaire et qu'au voisinage de l'écran spécial, on place un objet délié, par exemple une spirale en fil de fer, chacune des sources S_1, S_2 donnera sur la glace dépolie EE' des ombres lignées, les unes notées 2, 2, 2... données par la source S_2 alternées avec les lignes-ombres 1, 1, 1, 1... données par la source S_1.

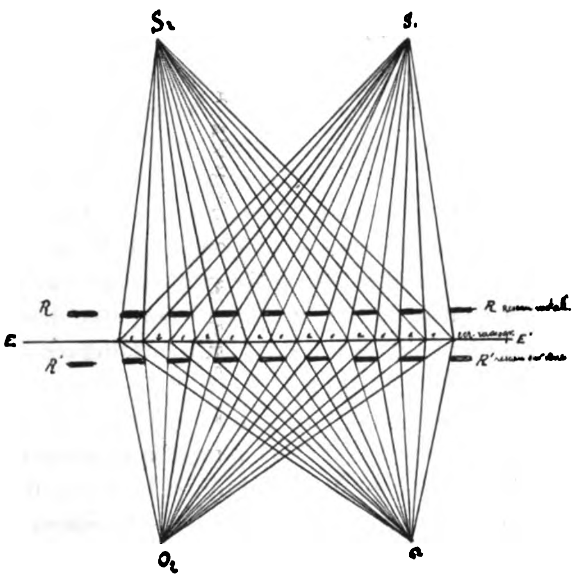


Fig. 1 (1).

En regardant par transparence en vision binoculaire, les yeux O_1, O_2 perçoivent une image-ombre unique avec son relief, car l'œil O_2 ne perçoit que les lignes-ombres 2, 2, 2..., tandis que l'œil O_1 perçoit seulement les lignes-ombres 1, 1, 1...

La séparation des ombres stéréoscopiques est parfaite et le relief apparaît. Grâce à la finesse des traits des réseaux utilisés, les lignes ombres sont suffisamment voisines pour que les images représentées par ces ombres incomplètes paraissent continues.

(1) Figure tirée de l'ouvrage du Dr Paul Vaudet, *Technique de radiothérapie et de radioscopie*, 2e édition, 1908. Ouvrage récompensé par l'Académie de médecine, Paris. Leclerc, éditeur.

Dans le dessin schématique représenté par la figure 1, les proportions ne sont nullement gardées. Si les points O_1 O_2 d'observation sont symétriques des sources S_1, S_2, par rapport à l'écran, l'ombre en relief sera identique en grandeur à l'objet, mais symétrique par rapport à l'écran. Si les points d'observation O_1 O_2 sont plus près ou plus loin de l'écran que ne le sont les sources S_1 S_2, on aura une ombre symétrique de l'objet, mais dont le relief sera atténué ou exagéré; mais dans tous les cas la position relative des différents plans sera respectée.

Si l'on projetait sur l'écran deux images stéréoscopiques, au lieu des deux ombres stéréoscopiques, on percevrait encore par transparence une image unique pourvue de relief. Cet écran est donc en quelque sorte un véritable stéréoscope. Cette ombre unique que l'on perçoit en relief peut même s'extérioriser, venir en avant de l'écran et permettre d'effectuer des mesures, comme l'a indiqué le Dr Guilloz, de Nancy, dans un rapport sur la stéréoscopie et la stéréométrie radiographique et radioscopique lu au Congrès de Milan (1906).

L'écran stéréoscope réalise si bien la synthèse des ombres stéréoscopiques, qu'on peut pratiquer derrière l'écran, avec dextérité, toute une série d'opérations: enfiler des anneaux métalliques diversement orientés et situés, etc...

ÉCRAN STÉRÉORADIOSCOPE. — Si l'on remplace la glace dépolie E E' par un écran fluorescent au platino-cyanure, le réseau R R par un réseau métallique spécial pour rayons Röntgen; le réseau R' R' étant toujours sur verre et de même caractère que le précédent, on aura réalisé l'écran stéréoradioscope. Si, à la place des deux sources lumineuses S_1 S_2, on prend deux ampoules radiographiques, en plaçant entre l'écran et les sources assez près de l'écran un corps ayant des parties transparentes et opaques aux rayons X, on percevra par transparence sur l'écran en vision binoculaire O_1 O_2 une ombre unique pourvue de relief.

Si l'expérience réussit parfaitement avec deux sources lumineuses et l'écran stéréoscope tel qu'il a été d'abord décrit, il n'en va pas sans quelque difficulté dès qu'il s'agit de remplacer ces sources par des ampoules, la glace dépolie, par l'écran au platino-cyanure, et le premier réseau, par un réseau métallique. On s'aperçoit rapidement que la luminosité de l'écran laisse alors beaucoup à désirer, et que l'on devine les ombres plutôt qu'on ne les perçoit. Mais le principe est posé, et dès que l'on pourra augmenter la luminosité des écrans ou

des ampoules, la question sera pratiquement résolue comme elle l'est déjà pour des ombres données par des sources lumineuses ordinaires.

Cet écran spécial remplacera, dans la bonnette à observation, l'écran au platino-cyanure. Au lieu de se servir de deux sources S_1, S_2, de rayons X, on peut, comme l'a indiqué M. Guilloz et en partie réalisé M. Gaiffe, se servir d'une seule ampoule qu'on fait basculer de façon à prendre les positions S_1 et S_2. On a ainsi une sorte d'appareil à éclipses.

Disons un mot de la manière de constituer le réseau ligné, métallique. M. Guilloz le constituait, dans une première série d'essais, en enroulant sur une mince planchette de bois et côte à côte, un fil de cuivre isolé (conducteur électrique). Le diamètre total du fil était un peu inférieur au double du diamètre du fil métallique. Le cadre étant ainsi bien recouvert, les fils sont fixés sur les bords et l'on coupe ceux qui recouvrent l'une des faces.

On constitue ainsi un réseau pour rayons X dans lesquels les vides sont représentés par l'isolant, et les traits opaques par les fils métalliques. Le réseau R′ R′ qui sert à observer les ombres lignées de l'écran est le positif d'une radiographie du réseau précédent faite à grande distance. Les fils utilisés dans ces essais avaient $0^{mm}30$ de diamètre, l'interstice était de $0^{mm}25$, dans ce cas la distance de l'écran au réseau est d'environ $1^{mm}80$ pour une distance d'observation de 40 centimètres.

Nous ajouterons, en terminant, que la radioscopie avec l'écran stéréoradioscope sera la plus commode et se généralisera vite dès qu'on aura des écrans ou des ampoules plus lumineuses, et qu'on saura obtenir des réseaux métalliques bien réguliers, ce qui représente des difficultés dont on ne se rend compte que quand on l'a essayé, mais qui ne paraissent *pas insurmontables*.

De récentes études, poursuivies en collaboration avec la maison G. Gaiffe, m'ont conduit à établir des réseaux métalliques réguliers de format 18/24. Ce format paraît suffisant pour les observations courantes.

PRÉSENTATION D'UN APPAREIL PORTATIF

(DE LA MAISON GAIFFE)

DONNANT UNE CONTRACTION PROGRESSIVE (1)

Par les Drs DELHERM et LAQUERRIÈRE.

L'un de nous a présenté (2) l'année dernière le grand appareil à chariot mobile de la maison Gaiffe, marchant sur courant sinusoïdal.

Cet appareil formait, par la facilité de réglage des différents facteurs (temps de repos, temps de contraction, vitesse du mouvement, graduation de l'intensité) aussi bien que par sa robustesse, la réalisation parfaite des appareils à courants régulièrement croissant et décroissant, dont les premiers modèles furent le rhéostat ondulant de Bergonié et l'appareil faradique à balancier de Truchot.

Nous n'insisterons pas sur l'utilité de ces appareils qui donnent, au lieu des secousses brusques obtenues par les chocs électriques, des contractions s'accroissant progressivement, décroissant progressivement, séparées par des temps de repos et se rapprochant par conséquent d'une façon tout à fait satisfaisante de la contraction physiologique.

Nous n'insisterons pas non plus sur le fonctionnement parfait du grand appareil décrit l'année dernière sur le dur service qu'il nous fournit sans défaillance à la clinique Apostoli-Laquerrière, ni sur les excellents résultats que nous avons retirés de son emploi.

Mais cet appareil, s'il est un meuble de cabinet absolument recommandable, a l'inconvénient de ne pouvoir être transporté chez le malade, ce qui limite son usage aux clients qui peuvent venir chez le médecin.

Nous avons donc étudiés divers dispositifs permettant d'obtenir,

(1) Communication au Congrès de l'A. F. A. S., Reims, 1907.
(2) Communication au Congrès de l'A. F. A. S., Lyon, 1906.

avec un appareil transportable, des excitations exactement ondulées; mais M. Gaiffe, après avoir fait l'examen des systèmes que nous lui proposions, nous a livré l'excellent petit appareil que nous vous présentons et dont voici le principe :

Si dans un appareil magnéto on fait varier périodiquement la quantité de flux traversant l'induit, on obtiendra un courant dont la différence de potentiel variera d'une manière identique.

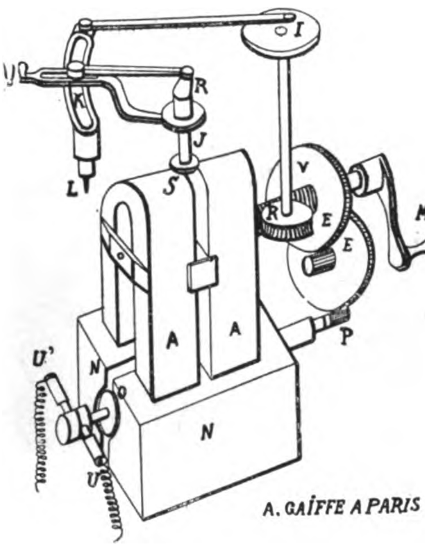


FIG. 1.
Schéma de l'appareil.

Pour obtenir l'effet qui nous intéresse, il suffira de faire varier périodiquement ce flux magnétique entre zéro et un maximum réglable à volonté.

A cet effet, l'aimant, que l'on voit en A A sur la figure 1, est susceptible de tourner autour d'un axe vertical S, vis-à-vis des pièces polaires N N. Dans la position figurée tout le flux magnétique traverse l'induit, mais si l'on fait tourner l'aimant de 90° le flux se ferme en entier par chacune des pièces polaires sans traverser l'induit.

Pour toute position intermédiaire, le flux se divise en deux parties dont l'une seulement traverse l'induit. Le problème consiste donc à donner automatiquement à l'aimant un mouvement alternatif dont l'amplitude puisse être réglée à volonté.

Ce résultat est obtenu par le dispositif mécanique suivant :

L'arbre général de commande, aboutissant à la manivelle M, entraîne, par une vis sans fin V, un plateau I; ce plateau est relié par une bielle à une coulisse TL et lui communique un mouvement d'oscillation autour du centre L. La coulisse, à son tour, transmet son mouvement à l'axe S de l'aimant par une bielle K R et une manivelle. Par conséquent, selon la position occupée par le point K dans la coulisse TL, l'arbre S aura un angle d'oscillation différent.

Si le point K est ramené en L, l'axe S n'aura pas de déplacement; s'il est en T, il aura son déplacement maximum réglé à 90° d'amplitude.

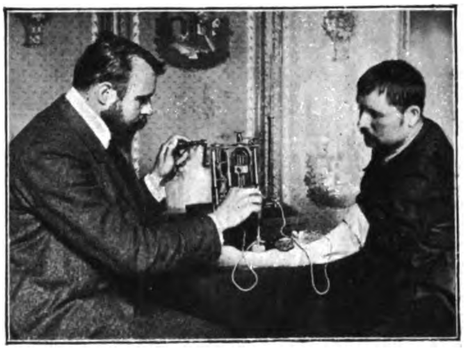


Fig. 2.
Emploi de l'appareil.
(Électromécanothérapie des fléchisseurs des doigts *sans résistance*.)

Le point K est maintenu dans une position fixe le long de la coulisse TL par le levier Y.

En déplaçant ce levier à la main, on règle l'amplitude d'oscillation de l'aimant, par suite la valeur du maximum de chaque contraction.

On voit que ce réglage peut être effectué pendant la marche de l'appareil, de telle sorte que l'on peut commencer par un déplacement très faible de l'aimant et le faire croître ensuite jusqu'à ce que l'on obtienne l'effet désiré.

Enfin, cet appareil peut être également employé comme une magnéto ordinaire en plaçant le levier Y dans la position où l'aimant reste immobile et en graduant lentement le courant par le déplacement de l'aimant pendant qu'on tourne la manivelle à la main d'une manière aussi constante que possible.

Cet appareil donne parfaitement ce qu'on lui demande, une contraction lente progressivement croissante, d'intensité facilement graduable, et nous sommes tout à fait satisfaits de la commodité de son emploi.

D'autre part, en ce qui concerne les résultats thérapeutiques, nous pouvons dire, d'après une expérience de quelques mois, ceux qu'il procure sont en tous points excellents. L'un d'entre nous a eu à soigner toute une famille, victime d'un accident ayant déterminé des troubles graves. Avec la faradisation d'un appareil ordinaire, l'amélioration marchait lentement; chez tous les malades, cette amélioration s'ac-

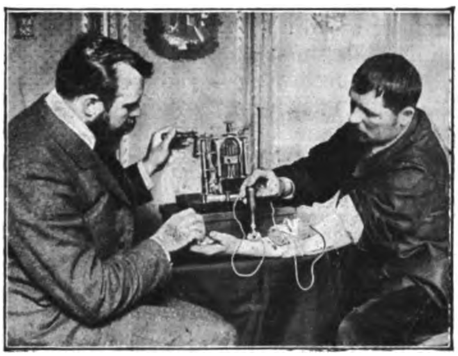


Fig. 3.
Emploi de l'appareil.
(Électromécanothérapie des fléchisseurs des doigts *avec résistance manuelle.*)

centua très rapidement à partir du jour où l'on employa ce nouvel appareil.

Enfin, grâce à la progression parfaite de la contraction, il se prête parfaitement à l'électromécanothérapie sur résistances [1].

Il est facile, d'ailleurs, avec une corde, quelques poulies et des poids, d'installer chez le malade un dispositif de résistance de fortune.

En somme, cet appareil, dont le poids est minime et auquel il ne manque plus qu'une boîte, qui sera bientôt construite, nous paraît l'appareil *portatif* idéal pour l'application de la gymnastique musculaire électrique dans presque toutes les atrophies musculaires sans R. D.

[1] Laquerrière, Notes préliminaires sur l'électromécanothérapie (*Bulletin de la Société française d'électrothérapie*, numéros de juin et suivants, 1907).

L'INSTITUT PHOTOTHÉRAPIQUE

DE FLORENCE

L'Institut florentin est dû à l'initiative du Prof. Pellizzari qui, directeur de la clinique dermosyphiligraphique à l'Institut des Études supérieures, voulut l'adjoindre à cette clinique. Par sa persévérance, et grâce aux nombreuses relations qu'il compte dans la ville, il parvint à organiser avec succés une souscription qui, en l'espace de deux années, atteignit à peu près le chiffre de 75,000 francs.

Outre les particuliers, y avaient contribué généreusement : Sa Majesté le roi d'Italie, les princes de la Maison royale, la municipalité et la province de Florence, l'Administration des hôpitaux, la Caisse d'épargne locale, etc.

Bien que cette somme recueillie fût très modeste, elle permit, grâce à une judicieuse administration, de fonder un Institut qui, s'il n'est pas grandiose, est du moins absolument complet et peut être cité comme modèle.

Deux rapports imprimés et publiés, ayant trait aux exercices 1905 et 1906 ont déjà fait connaître la grande importance acquise par cet Institut de modeste origine. Il fonctionne sans le concours de l'État, car un bon administrateur, un homme compétent, préside attentivement à sa direction. Il est inutile de dire quelles ont été les nouvelles découvertes de la photoradiothérapie. Tout en se procurant sans cesse des appareils nouveaux, il a pu économiser un petit capital de réserve pour la tenue en état de son matériel.

L'Institut photothérapique comprend trois étages :

Au rez-de-chaussée, on trouve d'abord deux petites pièces, l'une pour la Direction, l'autre pour l'Administration; ensuite, les locaux spécialement destinés au traitement.

1° Une grande salle de onze mètres sur huit, recevant la lumière de quatre vastes portes-fenêtres, munie de deux doubles toilettes automatiques en marbre et contenant deux appareils originaux Finsen de quatre tubes chacun. Ces deux appareils sont les dons, l'un du comte Giovannangelo Bastogi, l'autre du Comité florentin de la lutte contre la tuberculose.

2° Une pièce plus petite où sont placés :

Un appareil Finsen Reyn, fourni, comme les deux grands appareils Finsen, par la maison Iul Warberg, de Copenhague, et donné par S. A. R. la duchesse d'Aoste, et affecté particulièrement au traitement des malades qui désirent faire leurs applications isolément.

Une lampe Kromayer à vapeur de mercure avec lentilles de quartz et refroidissement à circulation continue, don de S. E. la princesse Maria Colonna.

3° Une première chambre pour la röntgenthérapie, plus spécialement affectée au traitement des malades de la clientèle privée. L'appareil Röntgen dont elle est pourvue est dû à la munificence de Mme Maria Budini Gattaï et sort des ateliers de la maison Siemens et Halske, de Berlin. Pour l'application de la radiothérapie, on se sert soit du limitateur Schönberg, soit du limitateur Drault où, lorsqu'il y a lieu de se servir des tubes sans utiliser de limitateur, le personnel est pro-

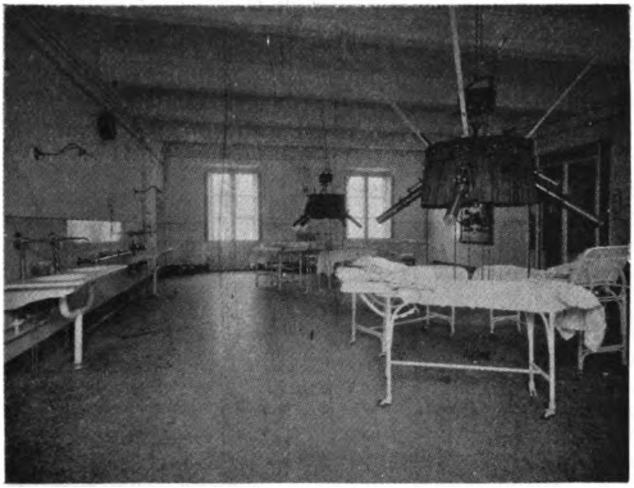


Fig. 1.

Grande salle Finsen.

tégé par une sorte de paravent en triptyque revêtu de plaques de plomb du côté de sa face interne et percé d'une fenêtre que ferme une vitre au plomb permettant ainsi de surveiller sans inconvénient l'appareil et le malade en traitement.

4° Une seconde chambre pour la röntgenthérapie, plus particulièrement affectée au service des malades hospitalisés, aux traitements gratuits et aux épilations röntgenthérapiques dans les diverses affections tricophytiques et faveuses du cuir chevelu et de la barbe.

L'appareil Röntgen dont on se sert dans cette salle a été fourni par la maison Siemens et Halske, et possède pour l'émission des rayons les mêmes systèmes de protection et de limitation que ceux indiqués pour le précédent.

Pour mesurer et doser la pénétration et la quantité de rayons émis par les tubes Röntgen, on fait usage du radiomètre de Benoist, des radiochromomètres de Sabouraud et Noiré et de Bordier, du milliampèremètre de Gaiffe placé dans le circuit.

5° Une salle pour la visite et le traitement des malades qui viennent à l'Institut et où se trouvent, en outre des pansements aseptiques, les préparations chimiques et les solutions préparées.

Un appareil Lortet-Genoud, modification de l'appareil Finsen.

Un dispositif pour l'électrolyse, la galvanopuncture et la galvanocaustique.

Une lampe Uviol à vapeur de mercure, et enfin des appareils de galvanisation et de faradisation pour les recherches d'électrodiagnostic.

6° Trois salles d'attente, un vestiaire et une chambre de repos pour les infirmières, et enfin un corridor qui conduit à la salle Finsen et

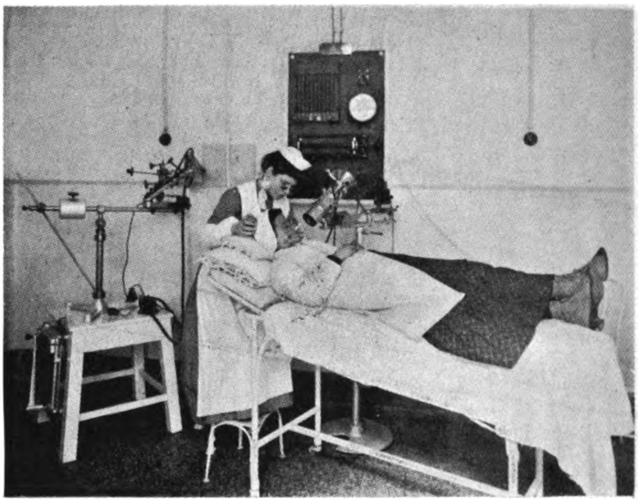


Fig. 2.
Salle Finsen-Reyn.

où est placée une vaste armoire pour les vêtements et le linge des malades en traitement complètent les locaux du rez-de-chaussée. Dans un coin, à l'écart, on trouve en outre le cadre de distribution de l'énergie électrique pour tous les appareils et un transformateur de tension, don du chevalier Budini Gattai, et au moyen duquel on peut réduire de 150 à 80 volts le courant fourni par le secteur urbain.

Un escalier large et commode donne accès aux étages supérieurs.

Au premier, se trouvent la lingerie de l'Institut et la salle d'opération, avec d'autres appareils pour la galvanocaustique, l'appareil à air surchauffé de Hollander et celui modifié de Lang. A cet étage existe un corridor de communication avec les salles cliniques où sont les malades internes de l'hôpital.

Au deuxième étage se trouvent :

1° Une salle à parois, vitres et ustensiles complètement rouges, affectée à la photochromothérapie. Les réflecteurs, construits par la maison Sanitas, de Berlin, sont pourvus, en plus des ballons d'usage

contenant les solutions de diverses couleurs (rouge, jaune, bleu), selon les cas, de lentilles à circulation continue afin d'obtenir le refroidissement absolu des rayons.

2° Une autre salle pour la photochromothérapie, mais à parois blanches, dotée de réflecteurs en tous points semblables à ceux ci-dessus indiqués.

3° Une salle pour les appareils de haute fréquence, selon le dispositif de d'Arsonval, dans ses diverses méthodes d'autoconduction, de condensation et d'application unipolaire.

Un résonateur d'Oudin, une bobine de Tesla, à immersion dans

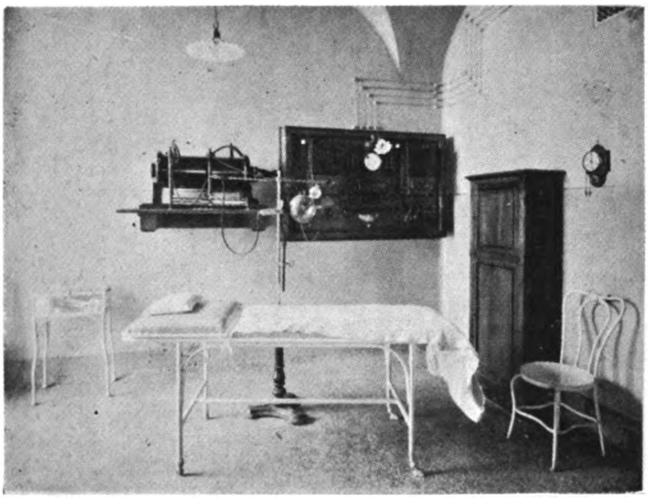


FIG. 3.

Première salle Röntgen.

l'huile de vaseline, et une série complète d'électrodes diverses pour les effluves, pour les badigeonnages, pour les étincelles caustiques selon les modèles de d'Arsonval, d'Oudin, de Mac-Intyre, de Lustgarten modifiés par l'Institut, complètent cet agencement, fourni par la maison G. Campostano, de Milan.

4° Un vaste hall vitré pour la photographie avec, de chaque côté, deux espaces découverts formant terrasse orientés de façon à pouvoir être utilisés avec le plus de commodité possible pour les applications solaires directes par le système initial de Finsen. L'appareil photographique instantané et à pose avec objectif Taylor Hobsn est un don du comte Giovannangelo Bastogi.

5° Un cabinet pour développer et une salle d'attente spacieuse et aérée complètent les locaux du second étage.

L'Institut possède en outre trois W.-C. agencés d'après les systèmes les plus modernes et les plus hygiéniques, et diverses annexes pour la mise en réserve. Il est chauffé du haut en bas par un thermo-siphon

Körting et naturellement éclairé à l'électricité. Outre les appareils précédemment signalés, l'Institut photothérapique possède, grâce à la générosité de Miss Giorgiana Blunt, une certaine quantité de bromure de radium pur avec lequel on a entrepris et mené à bien des applications thérapeutiques assez nombreuses et déjà très concluantes.

La proximité de l'Institut et de la Clinique dermosyphilographique avec l'hôpital pour les maladies de la peau lui permet de profiter de tous les moyens scientifiques qu'offre la Clinique, et aussi de pouvoir hospitaliser les malades les plus gravement atteints qui recourent

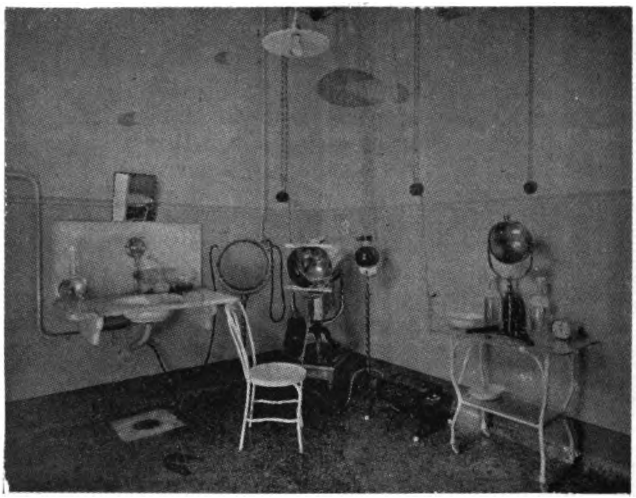


Fig. 4.

Salle pour la photochromothérapie.

à son traitement, toutes les nécessités de la cure étant proches et n'occasionnant aucun dérangement.

Le personnel sanitaire de l'Institut photothérapique est composé du Prof. Pellizzari, titulaire de la clinique dermosyphilographique, son fondateur et directeur, du Dr Mazzoni, chargé de la gestion administrative, précédemment assistant de la Clinique dermosyphilographique, du Dr Prunaj, deuxième médecin, auparavant spécialiste d'électrothérapie à Florence.

Tous les autres assistants de la Clinique dermosyphilographique qui suivent en outre les traitements, particulièrement ceux ayant comme sujets les malades internes à la clinique, s'occupent des recherches scientifiques. Quant au personnel subalterne, il se compose d'une chef-assistante infirmière et de huit à dix assistantes infirmières, selon les besoins, d'un gardien préposé aussi au service photographique, d'un homme de peine pour les gros travaux et d'un portier.

Dans la construction et l'aménagement, dus à l'intelligente direc-

tion de l'ingénieur Ugo Giovannozzi, on a su allier à l'observation la plus stricte de toutes les règles de l'hygiène toutes les idées modernes d'élégance et d'agrément. Tout y est clair, aéré, luisant. Chaque chambre se trouve pourvue de lavabos de marbre, toutes sont pavées de carreaux en ciment lavables à grande eau et les murs en sont jusqu'à une certaine hauteur, revêtus de stuc vernissé, ce qui rend possible le lavage à plein jet. Les lits qui servent aux applications sont mobiles, de couleur blanche et vernis au feu; il en est de même des bancs, escabeaux et autres sièges, ainsi que des boîtes contenant



Fig. 5.

Salle de visite.

le matériel nécessaire au traitement; le tout est soit en métal, soit métal et verre, afin que la stérilisation puisse en être complète.

L'admission des malades aux cures gratuites ou semi-gratuites se fait aux consultations journalières qui ont lieu à la Clinique dermo-syphilographique; celles des malades grands payants est faite par le directeur même de l'Institut ou par ses aides.

L'Institut photothérapique de Florence rend compte chaque année de son mouvement clinique et financier au moyen d'une publication éditée par les soins du Royal Institut des Études supérieures de Florence. Cette publication donne les statistiques, les commente, met en lumière les cas les plus importants observés pendant l'année, fait connaître les méthodes suivies, et, en appendice, relate les résumés des principaux travaux scientifiques ayant trait à la finsenthérapie et à la röntgenthérapie, travaux dus au personnel de la Clinique dermosyphilographique et de l'Institut, qui possède une petite bibliothèque contenant les ouvrages les plus en vue, ainsi que les périodiques

italiens et étrangers s'occupant de finsenthérapie, de röntgenthérapie, d'électrothérapie en général, etc.

Dans le cours de l'année 1905, qui fut son premier exercice complet, l'Institut photothérapique de Florence a eu en traitement 376 malades, avec un total de 8,325 applications diverses (Finsen, Finsen-Reyn, Finsen-Lortet, lampe Uviol, haute fréquence, Röntgen, etc.).

Pendant l'année 1906, la seconde de son exercice, il a eu en traitement 488 malades, avec un total de 11,975 applications. Le nombre des malades traités est considérable grâce à la modicité relative des

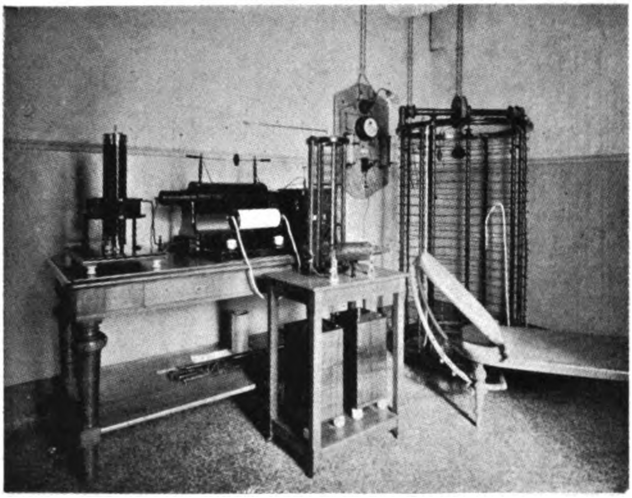


Fig. 6.
Salle pour la haute fréquence.

tarifs comparés à ceux des autres pays et aux facilités de traitement qu'ont presque tous les malades soit gratuits, soit payants.

L'Institut a pu parvenir à ce résultat grâce aux offrandes dont il a bénéficié particulièrement depuis sa fondation et qui ont servi au fur et à mesure non seulement à le doter d'appareils nouveaux, mais encore à constituer un petit fonds de réserve qui permet d'entretenir le matériel en bon état. Les dépenses comme personnel sont à peu près réduites au minimum, vu que le personnel de la Clinique effectue presque gratuitement les travaux d'études.

Les frais de publication sont assumés par l'Institut des Études supérieures.

D'autre part, grâce à ce que rapportent les applications aux malades payants, les subventions accordées jusqu'à présent par le Conseil provincial et la Caisse d'épargne, les offrandes privées au bénéfice des malades pauvres, on a pu prélever suffisamment pour réduire dans la mesure du possible les tarifs des applications qualifiées semi-

gratuites, et cela jusqu'à presque compensation des dépenses. Les applications tout à fait gratuites faites aux indigents de la Clinique et les traitements donnés en visite aux malheureux de la ville peuvent être faits grâce aux subventions qu'accordent à l'Institut la commune de Florence et l'Administration des hôpitaux.

Lorsqu'on a visité l'Institut, on a pu se rendre compte de la façon dont chaque cas y est étudié sur toutes ses manifestations morbides, rien n'échappant non plus des divers traitements accessoires. Quand on a, *de visu*, pu constater, non seulement par la remarquable collection des cas cliniques photographiés, mais encore par l'observation directe d'un nombre convenable de malades, le mouvement scientifique de l'Institut, on se rend facilement compte du progrès qu'on a en si peu de temps, pu et su obtenir. Son plus grand mérite est de n'avoir pas voulu se cantonner dans telle ou telle méthode de traitement, mais d'avoir voulu profiter à la fois d'une façon judicieuse de toutes les méthodes, étudiant pour chaque cas celle qui est la plus favorable et qui agit le plus efficacement, les associant souvent par économie de temps et de dépense (1).

(1) C'est un modèle d'Institut que celui de Florence et c'est un exemple à suivre que celui du Prof. Pellizzari! Voilà pourquoi j'ai tenu à donner ici, de cet Institut, une description aussi complète que possible. C'était utile par ce temps de création hâtive d'Instituts consacrés à la Thérapie physique et à l'Électricité médicale. De plus, cela m'était agréable, car je suis reconnaissant du très aimable et très cordial accueil que j'y ai reçu. Dans l'Enseignement International qui se développe et se fait tout entier par l'exemple et par la comparaison, celui que l'on retire de la visite de l'Institut du Prof. Pellizzari, à Florence, est parmi les plus fructueux.

PROF. J. BERGONIÉ.

REVUE DE LA PRESSE

Applications directes de l'Électricité

ÉLECTROTHÉRAPIE

A. ZIMMERN et S. TURCHINI. — **Effets thermiques des courants de haute fréquence sur l'organisme.**

Au mois d'octobre 1907, MM. Bergonié, A. Broca et Ferrié ont fait part à l'Académie des résultats négatifs auxquels les avaient conduits leurs recherches sur les variations de la tension artérielle chez l'homme et chez l'animal, avec un générateur de haute fréquence extrêmement puissant. Ces auteurs s'étant limités à l'expérimentation avec le dispositif d'autoconduction, nous avons voulu, à leur suite, nous assurer que leurs conclusions pouvaient être valablement étendues aux dispositifs : lit condensateur et application directe.

Nous avons opéré à cet effet chez le chien et chez l'homme.

Chez le chien nous avons eu recours à l'enregistrement direct de la pression artérielle avec le manomètre de François-Franck, et dans aucune de nos expériences nous n'avons pu déceler la moindre diminution de la valeur moyenne de la pression artérielle. Chez l'homme, les mesures faites avec le sphygmomanomètre de Potain nous ont quelquefois montré des abaissements, mais toujours peu marqués (1 centimètre à 2 centimètres de mercure), tout au plus, par conséquent, un peu supérieurs aux limites des erreurs d'expérience.

Au cours de ces recherches, notamment à la suite d'une expérience faite après injection d'adrénaline, dans le but d'élever artificiellement la tension artérielle, nous avons été amenés à prendre la température rectale de nos animaux en expérience, et les modifications que nous avons pu constater, rapprochées des élévations de température que nous avions déjà observées cliniquement après application de la haute fréquence, nous ont permis d'élucider l'un des modes d'action de ces courants.

Quand on soumet un chien normal aux courants de haute fréquence

appliqués directement ou sous forme de lit condensateur, on note toujours, quand l'intensité est suffisante (300 milliampères environ), une élévation de la température rectale de l'animal qui, au bout de vingt minutes, peut atteindre 3/10 à 4/10 de degré. Après le passage du courant, la température reste stationnaire, ou décroît légèrement, comme cela se produit chez tous les animaux immobilisés sur une table d'opération. La cause de cette élévation de température est indiscutablement l'effet Joule du courant électrique, effet Joule très considérable, en raison des hautes intensités que permettent de débiter ces courants.

Fait remarquable : chez le chien, on voit, peu après le commencement de l'application, la fréquence des mouvements respiratoires passer rapidement de 10 respirations à la minute à 24, 30, 50. Il semble que le chien tend à lutter contre l'apport de chaleur par son moyen de régulation habituel : la polypnée.

L'homme se comporte vis-à-vis des courants de haute fréquence sensiblement de la même manière. En effet, ainsi que l'a montré M. Wertheim-Salomonson, et ainsi que nous l'avons pu vérifier, la température rectale s'élève de 1/10 ou de 2/10 de degré pendant le passage du courant (intensité efficace aux environs de 500 milliampères). De plus, les modifications habituelles du pouls volumétrique indiquent que l'organisme met en jeu son moyen de défense usuel contre les élévations de température modérées : la vaso-dilatation périphérique. Jamais on n'obtient la sudation, réaction de défense de l'organisme contre les accroissements de température supérieurs à ceux que permet d'atteindre l'effet Joule des courants de haute fréquence aux intensités tolérables pour l'homme.

On sait que, chez les chiens chloralisés, la température décroît régulièrement, en raison du trouble apporté par cette substance au mécanisme de la régulation thermique. Or, l'application de la haute fréquence chez un chien chloralisé toutefois ne se défend pas contre l'apport de chaleur par la polypnée : la fréquence des inspirations ne s'élève guère à plus de 30 pour 100. La raison doit, semble-t-il, en être recherchée dans l'impuissance relative à laquelle, du fait de l'intoxication chloralique, se trouvent réduits les centres thermorégulateurs. Si, par l'application de la haute fréquence chez les chiens chloralisés, la température ne s'élève pas davantage, cela tient sans doute à ce que ces centres, impuissants à provoquer la polypnée, conservent le pouvoir de modérer l'intensité des combustions internes.

Il en est de même des artério-scléreux, chez lesquels l'état du système circulatoire entrave la défense par vaso-dilatation périphérique, et que l'apport de chaleur par les courants de haute fréquence conduit peut-être aussi à modérer leurs combustions cellulaires.

Ces expériences, faites simultanément sur l'animal et l'homme, nous permettent de poser les conclusions suivantes :

1° L'animal et l'homme réagissent contre l'effet Joule des courants de haute fréquence de la même manière que contre tout apport de

chaleur rapide. Le chien tend à se défendre par polypnée, l'homme par vaso-dilatation périphérique.

2° Quand le système nerveux est impuissant à mettre en jeu ses moyens de régulation habituelle, il est probable que la défense contre l'apport de chaleur se fait par une diminution de l'intensité de la thermogénèse.

3° Au point de vue pratique, la haute fréquence, par l'effet Joule qu'elle développe, constitue un procédé particulier de thermothérapie, moins brutal que les moyens de thermothérapie externes en usage (bains chauds, bains de lumière, de soleil, etc.) et en différant surtout en ce qu'elle n'occasionne aucune dépense sensible pour l'organisme.

Secondairement, la mise en jeu du moyen de régulation « vaso-dilatation périphérique » paraît en indiquer l'emploi dans quelques troubles circulatoires : spasmes vasculaires périphériques, congestions viscérales, la cryesthésie des brightiques et des artério-scléreux, etc. — (*C. R. de l'Académie des sciences*, séance du 11 mai 1908.)

BIBLIOGRAPHIE

Dr GRASHEY. — **Atlas de Radiographie de l'homme normal.** *Édition française,* par MM. A. Béclère, médecin de l'hôpital Saint-Antoine; A. Jaugeas, chef du laboratoire de radiologie, 1 vol. in-4°, avec 97 planches Cartonné : 20 fr. — J.-B. Baillière et Fils, rue Hautefeuille, 19, Paris.

Des erreurs de diagnostic, dont quelques-unes accompagnées de graves conséquences, ont engagé les médecins radiologistes à poursuivre de plus en plus dans le détail l'étude des images radiologiques normales et à se procurer ainsi une base exacte pour l'exploration radiologique des régions malades. Celui qui s'adonne à la radiologie médicale doit se former une collection d'images provenant d'organes indubitablement sains, il doit étudier et interpréter anatomiquement avec le plus d'exactitude possible tous les traits de ces images normales; puis, en présence de cas douteux, dans des conditions supposées pathologiques, c'est à ces images types, aussi parfaites que possible au point de vue technique, qu'il demandera conseil, ce sont ces images qu'il prendra comme modèles. Plus nous possédons d'images normales d'une région, plus nous élargissons la base de nos jugements. Tout d'abord, nous avons besoin pour chaque partie du corps de radiographies prises en diverses directions. Un faible déplacement de l'ampoule, une légère rotation de l'objet suffisent pour produire d'importantes différences dans la position respective des divers traits de l'ombre portée, pour faire disparaître plus d'un contour et en faire naître de nouveaux. On se voit donc contraint d'adopter certaines positions déterminées, reconnues adéquates au but poursuivi et de s'y tenir le plus exactement possible; c'est ainsi que les radiographies d'une même région chez des individus différents deviennent aussi analogues que possible, et qu'on obtient entre elles, pour une vue synoptique, toute une série de termes de comparaison. Si la direction dans laquelle on radiographie un objet ne concorde pas avec les conditions qui ont présidé à la projection de l'image normale prise pour prototype, on se trouve dans la même situation que si l'on considère un panorama de montagnes à l'aide d'une table d'orientation, mais sans se mettre exactement au point voulu ; il en résulte facilement de grandes erreurs.

Mais les images d'un seul et même type de radiographie, provenant de divers individus du même âge, montrent aussi toutes sortes de différences; on sait combien sont grands, pour les formes du corps, les écarts individuels. Ce sont les déviations évidentes plus rares, appartenant au domaine

des « variétés » qui méritent particulièrement une place d'honneur dans la collection normale d'un laboratoire radiologique, car ces variétés sont ce qu'il y a de plus propre à nous tromper quand nous cherchons sur un radiogramme, pour expliquer les douleurs accusées par un malade, des preuves objectives. On doit connaître ces variétés et les rechercher en toute occasion. Toute une série de planches de cet atlas est destinée à répandre le plus possible leur signalement.

Étant donné le terrain gagné par la radiologie dans la pratique médicale et chirurgicale, en raison de son importance diagnostique croissante, nombre de médecins pour qui ne luisent pas tous les jours les rayons de Röntgen, devront aussi se familiariser avec les images radiologiques normales.

Les expertises médico-légales ne sont-elles pas de plus en plus appuyées sur des radiographies, et le public, à l'incitation de la presse quotidienne, ne demande-t-il pas de plus en plus souvent au médecin de faire une radiographie ou tout au moins de l'interpréter?

C'est au médecin inexpérimenté dans la lecture des images de Röntgen que cet atlas doit servir de guide. C'est à lui aussi que s'adresse l'exposé physico-technique de l'introduction; il contient essentiellement ce qui est indispensable à la compréhension des planches et de leur description. Ces planches serviront aussi à celui qui ne fait qu'occasionnellement des radiographies chirurgicales, sans disposer d'une grande collection. Peut-être même ne seront-elles pas sans profit pour le radiologiste de profession, en raison de l'attention toute particulière apportée à la description des variétés et au signalement des causes d'erreur, en raison aussi de l'analyse de certaines radiographies obtenues en des positions d'un emploi assez rare. Pour l'enseignement, les images normales ont d'autant plus de valeur que, dans les cliniques chirurgicales, ce sont des images pathologiques qui circulent incessamment et, pour les étudiants inexpérimentés, le langage de ces dernières est souvent difficilement compréhensible, si une image normale et sa description détaillée ne leur servent point d'interprètes.

Cet atlas offre un choix d'images normales typiques que l'auteur a obtenues en s'aidant des meilleurs procédés techniques. Ce choix a été guidé par le souci des exigences de la pratique.

Ajoutons à cette analyse technique que la traduction des légendes, des généralités sur les rayons de Röntgen, sur la technique, ne pouvait trouver de meilleurs traducteurs plus compétents et d'autorité plus indiscutable que MM. Béclère et Jaugeas.

J. B.

L'Imprimeur-Gérant : G. Gounouilhou.

Bordeaux. — Impr. G. Gounouilhou, rue Guiraude, 9-11.

16e ANNÉE. N° 240 25 juin 1908.

ARCHIVES
D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE
EXPÉRIMENTALES ET CLINIQUES

FONDATEUR : J. BERGONIÉ.

INFORMATIONS

Les bibliothèques médicales les plus complètes. — Voici, d'après une liste dressée par le bibliothécaire de l'Académie de médecine de New-York, l'énumération des quinze *bibliothèques médicales* les plus importantes dans le monde entier, avec en regard le nombre des volumes qu'elles possèdent :

Faculté de médecine de Paris	175,000
Académie militaire de médecine de Saint-Pétersbourg	170,000
Surgeon General's Office, United States Army à Washington	158,791
Académie de médecine de Paris	100,000
Académie de médecine de Belgique, à Bruxelles	100,000
Académie de médecine de New-York	85,000
College of Physicians de Philadelphie	84,423
Royal College of Physicians d'Edimbourg	80,000
Royal Society of Medicine à Londres	70,000
Kaiser Wilhelm Akademie (pour médecins militaires), à Berlin	65,000
Medical Society of the Country of Kings à Brooklyn	65,000
Royal College of Surgeons of England, à Londres	60,000
Bibliothèque médicale de Boston	57,493
Medical College of Bengal, à Calcutta	50,000
College of Physicians and Surgeons, à Glasgow	50,000

Association française pour l'avancement des sciences. — *Congrès de Clermont-Ferrand* (3-10 août 1908).

« MONSIEUR ET CHER CONFRÈRE,

» Ayant eu l'honneur d'être désigné comme Président de la Section d'Électricité médicale du Congrès de Clermont-Ferrand, je viens vous prier de vouloir bien participer d'une manière active à notre réunion en nous y faisant part de vos travaux et en l'honorant de votre présence.

» Nous devons unir nos efforts pour continuer l'œuvre si vaillamment entreprise par la XIIIe section. Nous devons contribuer avec elle et grâce à elle, à conquérir, pour la Radiologie et l'Électricité médicale, la place qu'elles devraient occuper dans nos services hospitaliers et nos cliniques.

» Le meilleur moyen d'étendre ce mouvement et de lui garder son caractère rigoureusement scientifique, c'est de nous grouper nombreux sous l'égide de l'Association française pour l'avancement des sciences, comme aux Congrès précédents, et d'échanger nos idées, nos observations, nos critiques pour que, de ces discussions, notre instruction sorte plus solide, plus élevée et plus sage.

» Veuillez donc, mon cher Confrère, nous faire l'honneur de vous compter parmi nos adhérents, et je vous serais très obligé si vous voulez bien m'adresser, dès que vous aurez pris une détermination à ce sujet, le titre des communications que vous nous réservez.

» Veuillez agréer, Monsieur et cher Confrère, l'assurance de mes sentiments bien dévoués.

Le Président de la XIII[e] Section,
D[r] F. BARJON,
Médecin des Hôpitaux.

QUESTIONS MISES A L'ORDRE DU JOUR :

I. — *Action des rayons de Röngen sur les glandes génitales.* — Rapporteur : M. REGAUD (Lyon).

II. — *Les courants ondulés en Électrothérapie.* — Rapporteur : M. BORDET (Paris).

III. — *Des erreurs de la Radiographie. Moyen de les éviter.* — Rapporteur : M. NOGIER (Lyon).

IV. — *Les atrophies d'origine articulaire envisagées au point de vue des accidents du travail.* — Rapporteur : M. MALLY (Clermont-Ferrand).

Nous rappelons que M. BLONDIN, président de la Section de physique, a fait voter au Congrès de Reims la *remise* à l'ordre du jour de la question des

Instruments et méthodes de mesure des courants de haute fréquence

avec MM. Bergonié et Turpain comme rapporteurs.

(Sections de Physique et d'Électricité médicale réunies).

Prière d'adresser les lettres à M. le D[r] Barjon, 81, rue de la République, Lyon.

N. B. — MM. les auteurs sont *instamment* priés d'adresser un court résumé de leurs communications au secrétariat de l'Association, 28, rue Serpente, Paris, avant le 10 juillet. C'est à cette condition seulement qu'il sera possible, conformément au désir du Conseil, de distribuer des exemplaires de ce résumé aux séances des sections et de le faire paraître dans le fascicule publié à la suite du Congrès.

Association internationale pour l'étude du cancer. — Le 23 mai dernier, sur l'instigation du Comité allemand pour l'étude du cancer, il s'est constitué à Berlin une « Association internationale pour l'étude du cancer », à laquelle ont pris part des délégués de différents pays : Allemagne, Autriche, Danemark, Espagne, États-Unis, France, Grèce, Hongrie, Italie, Japon, Portugal, Russie, Suède. Comme on le voit, tous les États européens ne sont pas représentés et il manque notamment l'Angleterre qui, possédant déjà un *Cancer Research Fund*, n'a pas cru devoir adhérer et n'adhèrera pas, d'après les déclarations faites par le chef du gouvernement à la Chambre des Communes, à l'Association internationale.

Le but que poursuit cette nouvelle association est analogue à celui du « Bureau central international pour la lutte contre la tuberculose » ; à l'instar de celui-ci, elle tiendra des conférences internationales où l'on s'occupera exclusivement de toutes les questions relatives au cancer.

DES ERREURS DE LA RADIOGRAPHIE

MOYENS DE LES ÉVITER[1]

Par le Dr Th. NOGIER,
Professeur agrégé de physique à la Faculté de médecine de Lyon.

Les rayons X n'avaient pas quatre ans que plusieurs chirurgiens commencèrent leur procès. L'ouverture du débat se fit à la Société de chirurgie de Paris le 17 décembre 1899. MM. Tuffier et Lucas-Championnière se montrèrent plutôt sévères pour le nouveau procédé d'investigation. Après des débats retentissants qui durèrent plusieurs séances, on aurait pu croire que les erreurs en radiographie avaient été plutôt exagérées. Il semble qu'il n'en est rien, puisque récemment encore M. Lucas-Championnière formulait contre la radiographie un formidable réquisitoire, à la suite duquel d'autres chirurgiens, et non des moindres (Dr Vincent, de Lyon), accusèrent ce mode d'exploration « de tromper le médecin, de tromper le malade et de tromper la justice » [2]. Si, malgré le perfectionnement des appareils et des méthodes on peut encore accuser les rayons X de fournir en quelque sorte un faux sous des apparences scientifiques, il est de toute nécessité de serrer la question de très près pour tâcher de connaître enfin la vérité.

Les grands griefs que l'on formule contre la radiographie peuvent, lorsqu'il s'agit des membres, se résumer de la façon suivante :

1° La radiographie peut montrer des fractures qui n'existent pas;

2° Elle peut faire méconnaître des fractures existantes;

3° Elle peut ne pas montrer un cal déjà solide;

4° Elle peut dénaturer l'aspect des os fracturés.

[1] Rapport présenté pour le Congrès de l'A. F. A. S., Clermont-Ferrand, août 1906.

[2] *Revue pratique des connaissances médicales*, 20 février 1908.

Dans les cas particuliers, radiographie rénale et hépatique, par exemple, elle peut de plus :

5° Montrer des calculs qui n'existent pas ;

6° Laisser échapper des calculs.

De toutes ces erreurs, il ne faudrait pas vouloir rendre la radiographie responsable. Les rayons X sont un merveilleux procédé d'examen, et des chirurgiens de la valeur d'Ollier lui ont rendu justice, montrant qu'ils permettaient de « prendre du tissu osseux une figure aussi démonstrative que celle que donne une dissection minutieuse ». Mais le maniement des rayons est chose délicate, et les images qu'ils donnent ne sont point toujours faciles à lire. Les erreurs que l'on impute à la radiographie peuvent donc tenir :

A) A l'emploi défectueux de ce mode d'exploration ;

B) A l'interprétation vicieuse des résultats qu'il fournit.

Nous examinerons successivement ces deux points.

A. Emploi défectueux de l'exploration radiographique.

1° *La radiographie peut-elle montrer des fractures inexistantes ?* Les radiographies étant des ombres, ne doivent rien donner de plus que l'objet. Si un os n'est pas fracturé, le cliché ne montrera pas trace de fracture, cela est de toute évidence. Qu'une apparence en impose pour une fracture, le fait peut se produire, mais le cliché n'est plus en cause. Celui-là seul qui l'a interprété mérite le reproche.

2° *La radiographie peut-elle méconnaître des fractures existantes?* Cela n'est pas douteux, mais combien rares sont ces cas. L'examen de plusieurs centaines de clichés radiographiques ne nous a pas encore donné d'exemples de ce fait. Par contre, les rayons ont décelé souvent des fêlures, des fractures parcellaires, de petites esquilles qu'aucun autre moyen ne permettait de soupçonner. Il faut savoir cependant que certaines fractures, celles du *crâne*, de la *face*, de l'*arc antérieur des côtes* sont parfois extrêmement difficiles à voir. Dans ces cas, si l'épreuve radiographique montre une fracture, le diagnostic est signé; si le cliché est muet, la parole doit rester au chirurgien dont l'avis s'appuie sur l'ensemble des signes cliniques. Enfin, quelques auteurs soutiennent encore que certaines *fractures des métatarsiens* (Fussgeschwulst) des jeunes soldats en particulier, ne seraient pas visibles. L'expérience journalière prouve le contraire, pourvu qu'on prenne en *divers sens* la radiographie du membre malade.

3° *La radiographie peut-elle ne pas montrer un cal déjà solide?* Nous ne le croyons pas. Ce serait rejeter tout ce que l'on sait de la transparence des corps aux rayons X. Dès que l'opacité du cal est égale à celle du muscle, dès qu'il est infiltré de traces de sels calcaires, il est visible pour des rayons de pénétration convenablement choisie. Si le cal n'existe pas sur un très bon cliché, c'est qu'il ne s'est pas encore formé ou que sa solidité est illusoire, puisqu'il n'est pas, à proprement parler, constitué par du tissu osseux, par du tissu résistant. Les cals se voient si bien, que c'est grâce à leur étude radiographique que M. Tuffier a signalé la rareté des coaptations exactes, que M. Loison a pu décrire les différentes variétés de cals, que M. Ollier a étudié leur développement progressif. Quand une radiographie donne la structure des os, l'indication des masses musculaires, leurs interstices, elle montre toujours le cal, pourvu du moins qu'il existe.

4° *La radiographie peut-elle dénaturer l'aspect des os fracturés?* Nous n'hésitons pas à répondre oui. Mais dans quelles circonstances?

La radiographie peut être truquée comme la photographie, et elle n'a la valeur d'un document que lorsqu'on connaît la moralité et la conscience de celui qui l'a faite. Nous nous refusons à croire qu'un radiographe-médecin puisse se ravaler jusqu'à faire à dessein un véritable faux. Toute radiographie doit être signée et expliquée, le chirurgien n'a qu'à refuser toute radiographie anonyme et dépourvue d'explications.

Mais la radiographie peut dénaturer involontairement l'aspect des os fracturés. Rien de plus exact lorsqu'on ignore où le rayon d'incidence normale frappe la plaque sensible, lorsqu'on place l'ampoule trop près du membre à radiographier, lorsqu'on emploie des incidences obliques mal déterminées, lorsqu'on néglige de prendre plusieurs épreuves du membre malade dans des sens différents. M. Tuffier a montré il y a déjà longtemps (mars 1900) que ces déformations sont minimes pour une radiographie *bien faite* et qu'elles sont de *un millimètre d'écart pour un centimètre.* Nos recherches personnelles confirment entièrement ces résultats. Il en résulte que les données radiographiques sont d'une exactitude remarquable et assurément supérieures de beaucoup aux mensurations que l'on pourrait prendre à travers les parties molles.

On a accusé encore la radiographie de dénaturer la forme du cal, de l'amplifier. Cette opinion n'est soutenable que lorsqu'on n'a pas l'habitude d'examiner un cliché radiographique. Comme l'a fait très justement remarquer M. Contremoulins, « si la radiographie d'une

fracture montre un cal plus volumineux qu'il ne l'est réellement, l'os que ce cal intéresse est *forcément* plus volumineux. S'il y a amplification, elle reste *forcément* proportionnelle. L'ensemble peut être agrandi et non le cal seul, car les rayons X ne choisissent pas, ils se propagent en vertu de lois physiques contre lesquelles personne ne peut rien. » Il en résulte qu'un œil exercé pourra toujours, de la déformation de l'os, déduire la déformation du cal.

5° *La radiographie rénale ou hépatique peut-elle montrer des calculs qui n'existent pas?* L'objection est grave, on l'avouera, puisqu'elle peut conduire à une intervention sanglante avec tous ses aléas. La radiographie mal faite ou prise dans de mauvaises conditions (malade non purgé, cliché mal développé, mal renforcé, mal séché) peut présenter des taches que l'on peut confondre avec des ombres de calculs. Il y a là faute de technique et d'interprétation à la fois. Plus de soins et d'attention auraient suffi à éviter ce double écueil.

6° *La radiographie rénale ou hépatique peut-elle laisser échapper des calculs?* Cela est certain. D'abord, lorsque le malade et son rein seront mal immobilisés, les simples mouvements respiratoires pourront donner une image floue où l'on ne distinguera pas le calcul. Ensuite, lorsque les rayons seront trop pénétrants, l'ombre du calcul pourra disparaître; enfin, si le calcul est très petit ou très plat, il pourra encore rester inaperçu. Ce dernier cas, malheureusement, n'a rien à voir avec l'habileté de l'opérateur.

B. Interprétation vicieuse des résultats radiographiques.

Les erreurs sont ici plus nombreuses et moins évitables. C'est le cas de répéter : tant vaut l'homme, tant vaut son jugement. Celui qui examinera les radiographies le plus attentivement, dans les meilleures conditions, et qui possédera le plus de connaissances anatomiques et cliniques sera le moins exposé à se tromper.

Il suffit, du reste, de connaître les erreurs d'interprétation les plus fréquentes pour ne pas les commettre.

1° *Pseudo-fractures.* — On a confondu avec des fractures les cartilages épiphysaires des adolescents, certains interlignes articulaires (articulations du carpe, du tarse en position latérale, acromio-claviculaire, costo-vertébrales, sacro-iliaques), l'ombre d'un os sur le voisin (extrémité de l'olécrâne simulant une fracture de l'humérus dans une radiographie de face).

2° *Fractures méconnues.* — Il est très difficile de méconnaître une

fracture sur un très bon cliché, nous l'avons vu plus haut. Un examen attentif de l'os traumatisé, la comparaison avec le côté sain fixeront du reste, d'une façon absolue, à la condition qu'on sache lire une radiographie. Certains cas, à vrai dire, peuvent être très difficiles, par exemple lorsqu'il n'y a ni écartement des fragments, ni chevauchement sensible, mais justement dans ces circonstances la radiographie aura les plus grandes chances d'être le seul moyen de prendre connaissance de la lésion.

3° *Méprise sur l'aspect vrai du membre.* — Confondre le membre sain avec celui du côté opposé est encore une erreur assez fréquente. Elle tient à une mauvaise orientation du cliché au moment de l'examen, à une mauvaise position de la plaque pendant la radiographie (gélatine en dessous), ou à une notation défectueuse de la position du membre radiographié. On peut encore se méprendre sur la forme du trait de facture, sur sa longueur, sur sa direction, le nombre des fragments, des esquilles, la forme du cal.

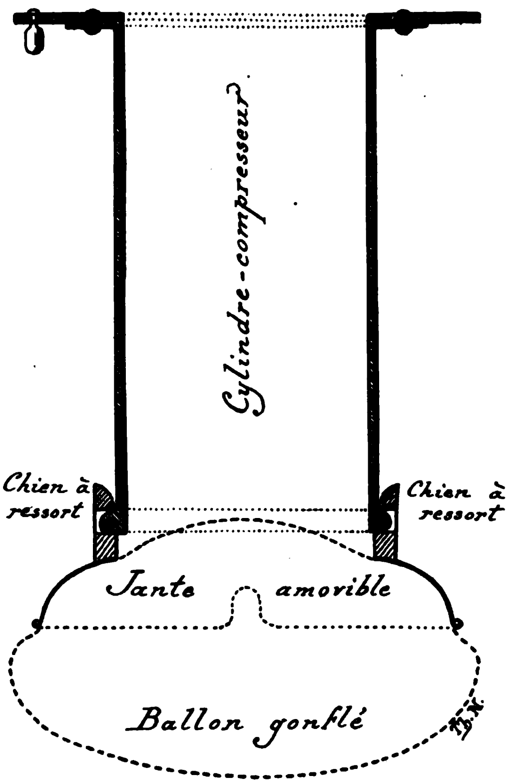
Nous estimons qu'un technicien habile et un observateur exercé n'ont qu'à connaître l'existence de ces erreurs possibles pour les éviter.

4° *Pseudo-calculs du rein, de la vessie, du foie.* — Dans l'examen des voies urinaires ou de la région hépatique d'assez nombreuses erreurs se sont produites surtout il y a quelques années et lorsqu'on a voulu étayer un diagnostic sur la radiographie seule. Comme l'a fait remarquer récemment Kienböck, ces erreurs sont devenues très rares chez les radiologues exercés et soigneux. Souvent les taches claires à contours nets que présente le négatif ne sont pas des ombres de calculs : ce sont des *taches de développement*. Elles ont, du reste, des contours plus nets et une place autre que les vraies ombres de calculs. Des *ganglions calcifiés* peuvent fournir des ombres, mais leur position, leur forme, leur faible opacité plaideront souvent contre l'idée d'un calcul (dont l'ombre est presque toujours notablement plus accusée que celle des apophyses transverses). De même des *scyballes* ou le contenu intestinal pourront donner des ombres que l'on pourrait confondre avec des calculs (d'où la nécessité de purger le malade avant l'examen). Mais ces ombres, même si elles existaient, se présenteraient autrement qu'un calcul rénal. *Les cartilages costaux* plus ou moins ossifiés peuvent également en imposer pour un calcul rénal lorsqu'on ne prête pas attention à leur position, à leur nombre, à leur forme et à leur direction qui sont typiques. Enfin il ne faudra pas confondre avec des calculs les petites *mouchetures du bassin* (Beckenflecken d'Albers Schönberg), sortes de petites taches rondes et

multiples que l'on voit assez fréquemment au voisinage de l'épine de l'ischion et de la branche horizontale du pubis.

Moyen d'éviter les erreurs techniques.

Sans vouloir critiquer ici aucune méthode, car toutes ont leurs avantages entre les mains de radiographes habiles, nous indiquerons



Pneumo-compresseur localisateur à jante amovible(¹).

seulement la méthode qu'une pratique déjà longue nous a montré être simple et parfaite.

Le malade sera tout d'abord soumis à un *examen clinique* ordinaire pour déterminer le point précis qu'il faudra radiographier. Cet examen sera accompagné ou non de radioscopie. Comme l'a dit très justement le Dr Bergonier, la radioscopie est souvent un moyen infidèle de diag-

(¹) S. Maury, constructeur, Lyon.

nostic des fractures, elle ne saurait dispenser de l'examen clinique ni s'y substituer systématiquement.

La région à radiographier étant bien précisée, le malade sera installé dans une position stable, le plus souvent dans le décubitus dorsal (sauf pour quelques radiographies du thorax où la position assise est indispensable). On procédera alors à l'*immobilisation absolue* du membre intéressant. Pour cela les procédés les plus simples seront les meilleurs, sacs de sable incomplètement remplis, bande de toile fendue dite bande de Robinsohn. Il vaut mieux pécher par excès de précautions que par défaut. Pour la radiographie de précision et dans les cas difficiles on utilisera le pneumo-compresseur localisateur à jante amovible. Cet appareil que nous avons présenté à la Société médicale des Hôpitaux de Lyon, le 31 mars 1908, après l'avoir longuement expérimenté, donne des résultats parfaits. Il se monte sur le cadre clinique de Guilleminot-Béclère et agit d'une façon progressive et automatique.

L'ampoule sera réglée de façon à émettre les *rayons moyennement pénétrants* (4 à 5 Benoist); elle sera placée sur un *support robuste* qui ne pourra osciller pendant la pose (le plus pratique est le cadre de Guilleminot-Béclère); elle sera *suffisamment éloignée* de la plaque pour ne pas donner de déformation appréciable de l'objet (50 centimètres au moins de l'anticathode à la plaque).

On cherchera à obtenir non pas de grands clichés, mais de *petits clichés* avec le maximum de détails. On prendra alors les épreuves nécessaires pour l'examen *complet* d'une région suivant les incidences différentes. Ce nombre est variable suivant les régions. Il faudra :

Un cliché pour le thorax, l'épaule, le bassin, la hanche.

Deux clichés pour la tête, le bras, le coude, l'avant-bras, le poignet, la cuisse, le genou, la jambe.

Trois clichés pour le pied et la région rénale (de chaque côté).

Le cliché tiré, on lui fera subir aussi soigneusement que possible la série des manipulations photographiques qui feront apparaître l'image. Peu importe le *révélateur* pourvu qu'on emploie toujours *le même* et qu'on le connaisse bien. Le chlorhydrate de diamidophénol est un des meilleurs. Le *renforçateur* à l'iodure mercurique est aussi à recommander à cause de la délicatesse qu'il laisse aux images.

L'examen *du cliché* se fera dans les meilleures conditions avec un négativoscope à éclairage variable (celui de Belot par exemple) en ayant soin de mettre le cliché à quelque distance du verre douci.

Enfin un *rapport radiographique* écrit et signé sera transmis au médecin ou au chirurgien intéressé. Sur ce rapport seront consignés :

1° La date de la radiographie ;

2° Le nom du blessé; son âge;

3° La partie du corps radiographiée;

4° La position du membre.

Et à propos de position, nous adoptons en tous points les décisions du Röntgen-Congress qui a proposé de noter chacune d'elles par trois mots. Le *premier* indique l'incidence du rayon normal; le *deuxième*, la partie du membre faisant face à l'ampoule; le *troisième*, la partie du membre contiguë à la couche de gélatino-bromure de la plaque photographique.

De sorte qu'il suffira de quelques termes pour désigner toutes les positions. Nous emploierons les expressions ventrale, dorsale; droite, gauche; radiale, cubitale; péronéale, tibiale; palmaire, plantaire; frontale, occipitale; craniale, caudale. Ainsi un genou en position *normale-ventro-dorsale* sera un genou radiographié à l'aide de rayons normaux (perpendiculaires) à l'articulation et la traversant du creux poplité à la rotule; un pied en position *normale-péronéo-tibiale* sera un pied radiographié à l'aide de rayons normaux tombant perpendiculairement sur l'articulation et traversant le pied, du péroné au tibia (tibia sur la plaque). Les directions obliques des rayons sont désignées par les mots : craniale et caudale. Ainsi un thorax radiographié en position *cranio-dorso-ventrale* sera un thorax obtenu avec des rayons arrivant obliquement du côté de la tête et traversant la poitrine du dos au sternum. On évitera de cette manière toute confusion et les clichés par leur précision et leur notation ne seront plus des « rébus radiographiques ».

Le radiographe a non seulement le droit de formuler son avis sur le cliché radiographique qu'il a obtenu, mais il en a le *devoir*. C'est le premier le plus apte à interpréter l'épreuve, car il possède la science des ombres s'il connaît celle de la lumière. Il sait la pénétration des rayons qu'il a employés et l'incidence de ces rayons, il voit le relief là où le profane ne voit que du blanc et du noir, il possède les meilleurs procédés pour examiner son œuvre : négativoscopes, lumière atténuée, verres doucis.

Toutes ces connaissances physiques qui constituent sa spécialité sont autant de difficultés ou même d'inconnues pour le médecin-clinicien ou le chirurgien qui examinent beaucoup plus rarement des radiographies et qui n'ont point les appareils pour cela. En donnant son appréciation, le radiographe montrera qu'il n'est pas un physicien seulement, mais aussi un *médecin* capable de formuler un diagnostic basé sur un des plus merveilleux procédés d'exploration dont il connaît tous les secrets.

64 ESQUISSES RADIOGRAPHIQUES

DE LA RÉGION RÉNALE, URETÉRALE ET VÉSICALE [1]

Par le Dr Robert KIENBÖCK,
Privatdocent de radiologie à l'Université de Vienne.

On a déjà beaucoup publié sur le radiodiagnostic de la lithiase rénale. Dernièrement j'ai fait paraître, en commun avec Holzknecht, au premier Congrès de la Société allemande d'Urologie (tenu du 2 au 5 octobre 1907 à Vienne), un rapport sur ce sujet. Des radiographies de cas de calculs rénaux ne sont pas rares, je citerai entre autres Rumpel, Blum, Rafin et Michaïloff qui ont publié les reproductions photographiques que l'on trouve dans les « Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen » et dans les autres revues.

Comme on le sait, l'obtention de radiogrammes de la région rénale ne demande pas seulement beaucoup de connaissances et de soins, mais l'utilisation des images au point de vue diagnostic est souvent délicate; particulièrement des ombres provenant de la région intestinale peuvent être confondues avec des ombres de calculs, puisque par exception les premières peuvent être passablement opaques et les dernières très transparentes. Il y a une série de facteurs qui nous permettent de nous prononcer; le plus souvent, en effet, il suffit pour le connaisseur de jeter un coup d'œil sur l'épreuve pour poser le diagnostic de calcul du rein, car la position et la forme des ombres dues aux calculs offrent beaucoup de points caractéristiques.

C'est pour ce motif que j'ai cru bon de faire connaître une série de radiographies de ma collection. Les réductions des clichés originaux ont été présentées par moi au Congrès signalé plus haut. Les malades

[1] Traduit de l'allemand par le Dr Th. Nogier, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Lyon.

m'avaient été adressés en vue de l'examen radiographique par les professeurs Eiselsberg, Frisch, Schnitzler, Zuckerkandl, qui opérèrent lorsque les cas le nécessitèrent, et ensuite par les professeurs Nothnagel, Schlesinger et d'autres collègues assez nombreux. A tous j'adresse mes sincères remercîments pour la confiance qu'ils m'ont témoignée.

Les épreuves 1 à 3 ont été obtenues sans diaphragme; les épreuves 4 à 6 avec un diaphragme très simple formé d'une lame de plomb échancrée; toutes les suivantes avec le diaphragme compresseur de Wiener, qu'Holzknecht et moi avons perfectionné.

Renseignements sur les images.

N° 1. *2 octobre 1900* (sans diaphragme, dos sur la plaque, épreuve instantanée). Homme de vingt-cinq ans, douleurs depuis cinq ans, opération, calculs d'oxalates.

N° 2. *19 juin 1901* (sans diaphragme, dos sur la plaque). Homme de trente-six ans, douleurs depuis douze ans, sang, pus, graviers. *Lithiase rénale bilatérale.*

N° 3. *17 janvier 1907* (sans diaphragme, ventre sur la plaque, épreuve instantanée). Homme de quarante-deux ans, tumeur du rein perceptible à la palpation. Addisonien. Quelques jours plus tard, mort: Carcinome du rein, calculs.

N° 4. *26 juillet 1901* (diaphragme plan sans compression, dos sur la plaque). Femme de trente et un ans avec scoliose, nombreuses ankyloses osseuses articulaires à la suite de rhumatisme articulaire à sept ans, suivi d'arrêt de croissance. Longueur du corps, 120 centimètres. Douleurs depuis trois ans. *Lithiase rénale bilatérale.* Six mois plus tard, opération à droite, deux calculs plats d'oxalates. Les masses calculeuses de gauche sont floues et à peine esquissées à la suite de l'amplitude des mouvements respiratoires (convexité de la scoliose).

N° 5. *9 juillet 1902* (diaphragme plan sans compression, dos sur plaque). Homme de vingt-sept ans. Douleurs depuis un an.

N° 6. *20 janvier 1903* (diaphragme sans compression, dos sur plaque). Femme de trente-quatre ans. Douleurs depuis cinq ans, sang, pus, sable formé de cystine. Trois semaines plus tard, opération, calcul de cystine (n° 6 *a*).

N° 7. *3 décembre 1906* (épreuve avec écran compresseur, de même que toutes les suivantes). Homme de trente-neuf ans, douleurs depuis dix ans, pus, graviers, pas de sang.

N° 8. *6 novembre 1905*. Jeune fille de treize ans, douleurs depuis 6 ans, graviers. Le *20 juillet 1906*, opération à droite: rein fortement hypertrophié dans le pôle inférieur, calcul phosphatique peu dense.

N° 9. *6 novembre 1905*. Même cas, côté gauche. Le *8 novembre 1905*, opération: rein atrophié, calcul enclavé dans un des calices inférieurs, urates.

N° 10. *7 juillet 1906.* Femme de quarante-cinq ans. Douleurs depuis vingt ans. Opération une semaine plus tard.

N° 11. *28 janvier 1904.* Femme de cinquante-quatre ans. Douleurs depuis vingt ans, pus, sable.

N° 12. *11 septembre 1906.* Homme, souffre depuis plusieurs années. A rejeté 9 petits calculs de la grosseur d'un haricot.

N° 13. *27 mars 1905.* Femme de trente-cinq ans. Douleurs depuis huit ans, sang depuis deux ans, sable, urines ammoniacales.

N° 14. *8 juin 1904.* Homme de trente-quatre ans. Douleurs depuis quatorze ans, sang, pus. Opération : calcul phosphatique avec noyau uratique.

N° 15. *15 octobre 1906.* Femme de cinquante-cinq ans, a eu dans sa jeunesse un traumatisme de la colonne vertébrale à la suite d'une chute de cheval (fracture par compression de la douzième vertèbre dorsale). Douleurs depuis quinze mois.

N° 16. *7 décembre 1905.* (Les données manquent).

N° 17. *30 novembre 1904.* Homme de trente-six ans. Douleurs depuis dix-neuf ans, pus, point de sang, a rejeté une fois un petit calcul.

N° 18. *25 mai 1907.* Homme de trente-quatre ans. Douleurs depuis quatre ans, pas de sang.

N° 19. *26 avril 1904.* Homme de soixante-trois ans. Douleurs depuis vingt ans, sang, pus, petits calculs.

N° 20. *23 mars 1907.* Homme de cinquante-trois ans. Sang depuis quatre ans, pus, pas de douleurs, n'a pas rejeté de calcul.

N° 21. Le même cas, côté droit.

N° 22. *18 juillet 1904.* Homme de trente-sept ans. Douleurs depuis dix ans, bilatérales, petits calculs, sang. *Lithiase rénale bilatérale.*

N° 23. Les indications manquent.

N° 24. *3 janvier 1906.* Homme de cinquante-six ans. Douleurs depuis dix ans, a rejeté de petits calculs, sang depuis deux ans.

N° 25. *7 mars 1907.* Femme de trente-trois ans. Douleurs lombaires, urines troubles, pas de sang. Opération : un gros et plusieurs petits calculs.

N° 26. *25 juillet 1905.* Homme de quarante-six ans. Douleurs depuis deux ans, sang.

N° 27. *16 octobre 1906.* Homme de trente-deux ans. Depuis vingt ans, calculs de la vessie et douleurs dans la région des reins.

N° 28. *25 mai 1904.* Femme de quarante-trois ans. Douleurs bilatérales depuis vingt ans, petits calculs, sang, pus.

N° 29. *16 août 1903.* Homme de trente-huit ans. Douleurs depuis vingt ans, pus, *lithiase rénale bilatérale.* Opération trois semaines plus tard, à droite : calcul phosphatique, hémorragique. Mort.

N° 30. *26 juin 1907.* Homme de quarante-cinq ans. Douleurs depuis deux ans, sable.

N° 31. *18 octobre 1907.* Homme de trente-trois ans: Pus dans l'urine depuis douze ans, pas de sang, pas de graviers, jamais de douleurs.

N° 32. *29 mars 1906.* Femme de quarante-deux ans. Opération : sac pyonéphrotique avec demi-litre de pus, calculs uratiques.

N° 33. *9 février 1907.* Homme de quarante-trois ans. Douleurs depuis neuf ans, sang, pus. *Lithiase rénale bilatérale;* bientôt, mort.

N° 34. Le même cas, côté droit.

N° 35. *22 mai 1906*. Homme de cinquante-six ans. Douleurs depuis douze ans, petits calculs, sang.

N° 36. *12 novembre 1906*. Homme de vingt-sept ans. Pus depuis huit ans, sang, point de douleurs, à droite tumeur du rein sensible à la palpation et douloureuse. Quelques jours plus tard, opération : calculs phosphatiques, pyonéphrose.

N° 37. *27 mai 1907*. Homme de vingt-huit ans. Douleurs depuis six mois, pus, opération.

N° 38. *Octobre 1904*. Homme de vingt-trois ans. Depuis deux ans coliques à droite. A rejeté 300 petits calculs. Lithiase rénale bilatérale. Le *24 octobre 1904*, opération à droite : grand sac pyonéphrotique, 7 calculs, bientôt mort.

N° 39. Le même cas, côté gauche.

N° 40. *18 juillet 1904*. Homme de quarante-trois ans. Douleurs depuis deux ans, palpation sans résultat. A droite, grand sac pyonéphrotique ; à gauche, calcul nageant en partie librement.

N° 41. *Épreuve 1 jour plus tard*, les ombres de calculs *ont changé de place*.

N° 42. *21 décembre 1905*. Femme de quarante ans. Depuis cinq ans, sensation de pesanteur dans la vessie. Il y a un an, à gauche, douleurs au niveau du rein. Opération deux semaines plus tard ; rein en position normale, à la partie inférieure du bassinet était enclavé le petit calcul d'oxalate visible sur l'image.

N° 43. *4 juillet 1905*. Homme de trente ans. Depuis quelques années, douleurs bilatérales, pus ; *lithiase rénale bilatérale*.

N° 44. Le même cas, côté gauche.

N° 45. *24 janvier 1906*. Femme. Depuis plusieurs années pesanteur vésicale. Il y a un an, hématurie, cellules rénales, pas de douleurs.

N° 46. *5 janvier 1907*. Femme de vingt-huit ans. Depuis deux ans douleurs dans la région des reins et de la vessie.

N° 47. *Le même cas*, neuf mois plus tard. *16 octobre 1907 : les calculs ont augmenté*.

N° 48. *7 août 1905*. Femme de trente ans. Douleurs depuis cinq ans, sang.

N° 49. *23 décembre 1905*. Homme de vingt-cinq ans. Depuis cinq ans, douleurs bilatérales. Opération à droite le *6 novembre 1903 :* 2 gros calculs et 173 petits calculs de cystine, enlevés. Deux années plus tard, calcul plus gros néoformé (celui de l'image).

N° 50. Le même cas, côté gauche.

N° 51. *7 janvier 1907*. Jeune fille de dix-neuf ans. Depuis plusieurs années, douleurs bilatérales. Il y a six mois, ablation opératoire d'un calcul de cystine du rein gauche. Au milieu de *janvier 1907*, néphrotomie à gauche.

N° 52. *11 octobre 1906*. Homme de vingt-six ans. Douleurs depuis six mois.

N° 53. *5 août 1907*. Femme de quarante-trois ans. Pesanteur depuis dix-sept ans, sang depuis un an, pus. Petites ombres de calculs en forme de haricot à la partie inférieure du champ rénal, au-dessous zone ombrée, pâle et ronde d'un *ganglion calcifié*.

N° 54. *18 septembre 1907*. Homme de soixante-trois ans. Douleurs depuis dix-huit mois.

N° 55. *Milieu de juin 1904.* Homme de vingt-deux ans. Douleurs depuis l'enfance, urines claires. *Lithiase rénale bilatérale.*

N° 56. Le même cas, calcul de l'uretère. Opération le 28 *juin 1904;* calcul uratique.

N° 57. 27 *décembre 1905.* Homme de trente-neuf ans, a ressenti depuis quelques mois des douleurs dans le côté droit, calcul de l'uretère.

N° 58. *Le même cas,* deux jours plus tard. *Le calcul s'est déplacé.*

N° 59. Fausses ombres de calculs données par des cartilages costaux ossifiés.

N° 60. Fausse ombre de calcul donnée par une *moucheture du bassin* (Beckenfleck).

N° 61. *14 mars 1904.* Homme de cinquante-six ans; depuis sept ans, pesanteur vésicale, pus, sang, 2 petits calculs très rapprochés.

N° 62. *16 mars 1904.* Homme de soixante-quatorze ans. Depuis dix ans, pesanteur vésicale.

N° 63. *28 août 1905.* Homme de cinquante-six ans. Depuis un an, pesanteur vésicale, sang, pus.

N° 64. *5 mars 1905.* Homme de quarante-neuf ans. Depuis la jeunesse, difficulté de la miction, enfin sang et pus, paroi vésicale fortement cintrée en avant, calcul perceptible à la palpation, carcinome, mort. Calcul de la vessie avec appendice urétral.

Les esquisses radiographiques ont été obtenues *par calque des contours essentiels des négatifs originaux,* puis les esquisses ont été réduites. On a indiqué : 1° *os,* la colonne vertébrale (corps, arcades, articulations et apophyses transverses), les dernières côtes de l'os iliaque; 2° *contour des parties molles,* interstice du muscle psoas et, où la ligne s'y trouve, contour de l'hémisphère inférieur du rein, éventuellement d'une tumeur du rein ; 3° *ombre des calculs.*

Quand on considère nos dessins, on remarque que les ombres des calculs du rein sont caractéristiques par leur place, leur forme, leur grosseur et, dans les agglomérations de plusieurs calculs, par leur distribution. Ainsi, l'observateur expérimenté, comme nous l'avons déjà dit, peut, souvent, diagnostiquer au premier coup d'œil les ombres observées comme données par les calculs du rein. Par rapport aux ombres squelettiques, ainsi que cela résulte de la position du rein normal (ou agrandi, ou tombé en ectopie) les ombres des calculs du rein sont situées à droite ou à gauche auprès de l'ombre de la colonne vertébrale, *depuis la onzième côte jusqu'au contour supérieur de l'os iliaque.* Elles remontent le plus souvent au niveau de la douzième côte. Dans le cas du *rein en fer à cheval,* l'ombre du calcul est placée d'une façon médiane, sur l'ombre elle-même de la colonne vertébrale. Naturellement la position relative du rein par rapport au squelette dépend de l'incidence des rayons ; pour une incidence cépha-

lique[1], le rein paraîtra abaissé; pour une incidence caudale[2], le rein paraîtra élevé; pour une incidence latérale, le rein sera rapproché de la médiane, éloigné, au contraire, si l'incidence est médiane.

D'après leur forme et leur grosseur les ombres des calculs du rein peuvent être divisées en plusieurs types :

1° Les *groupes de calculs petits et presque ronds* (1, 7, 9, 36, 48, 56, 57, 58);

2° Les *petites ombres ovales* ou en forme de *haricot* (12, 42, 44, 47, 50, 53, 54);

3° Les *ombres ovales, plus grandes ou plus triangulaires,* ou en *forme de rein* (5, 6, 10, 13, 34, 37, 39, 43, 51, 52, 55);

4° Les *formes trapues, massives avec de petites excroissances,* moulées sur le bassinet agrandi (18, 19, 24, 33, 35). De plus, il y a des transitions avec le groupe suivant (14, 22, 23 montrent des prolongements un peu plus longs), 17 affecte une forme en hameçon;

5° Les *ombres coralliformes résultant du moulage des calices du rein agrandi* (3, 15, 16, 25, 26, 36, moyennement grosses, moyennement massives; 28, 29, 30, grandes et délicatement arborisées; 2, 20, 21, 49, grosses et massives); le corps du champ obscur a la forme d'un gros éperon massif dirigé en bas et en dedans, les excroissances ramifiées s'en détachent latéralement en haut, au milieu et en bas. Enfin viennent les *ombres multiples de calculs* formées par l'agglomération d'ombres très petites et très grandes ou bien toutes sensiblement égales en grosseur et en forme ou ne laissant reconnaître qu'un petit nombre de types (3, 16, 19, 25, 27, 34, 36, 37, 45, 51 avec une grande ombre et une à deux petites; 31, 32, 33 deux grosses (jamais plus de deux) et plusieurs plus petites.

Des trois dernières images que nous venons de nommer découle ce diagnostic : *hypertrophie du rein par pyonéphrose*. Une trouvaille radiographique plus rare et pour cela plus caractéristique est celle que représentent les figures 39, 40 et 41; sur un champ obscur correspondant à un rein fortement hypertrophié se détachent beaucoup de petits calculs allant jusqu'à une grosseur moyenne, tantôt ronds, tantôt bifurqués et groupés ensemble. Il s'agit là de la représentation de *gros sacs pyonéphrotiques avec calculs multiples* qui y sont plongés et qui s'y déplacent librement; l'image 41 a été obtenue un jour après l'image 40 et elle montre que les ombres ont changé de place et en partie aussi modifié leur forme.

[1] Rayon venant obliquement du côté de la tête.
[2] Rayon venant obliquement de l'extrémité inférieure du corps.

La figure 18 montre nettement un *déplacement du rein,* peut-être un rein en fer à cheval.

Dans onze de nos observations il s'agit d'une *lithiase rénale bilatérale.*

La *migration* d'un petit calcul de l'*uretère* se montre nettement sur l'image 57, et sur l'image 58 faite deux jours après la première. L'ombre du calcul est d'abord placée à mi-hauteur dans l'*uretère fortement déplacé latéralement* plus tard, plus bas et plus près de la ligne médiane.

La *croissance* des calculs est démontrée par les images 46 et 47. En neuf mois, de petits calculs ronds sont devenus des calculs plus gros en forme de haricots. Dans le cas 49, le rein opéré et vidé de ses calculs a donné de nouveau naissance à un gros calcul.

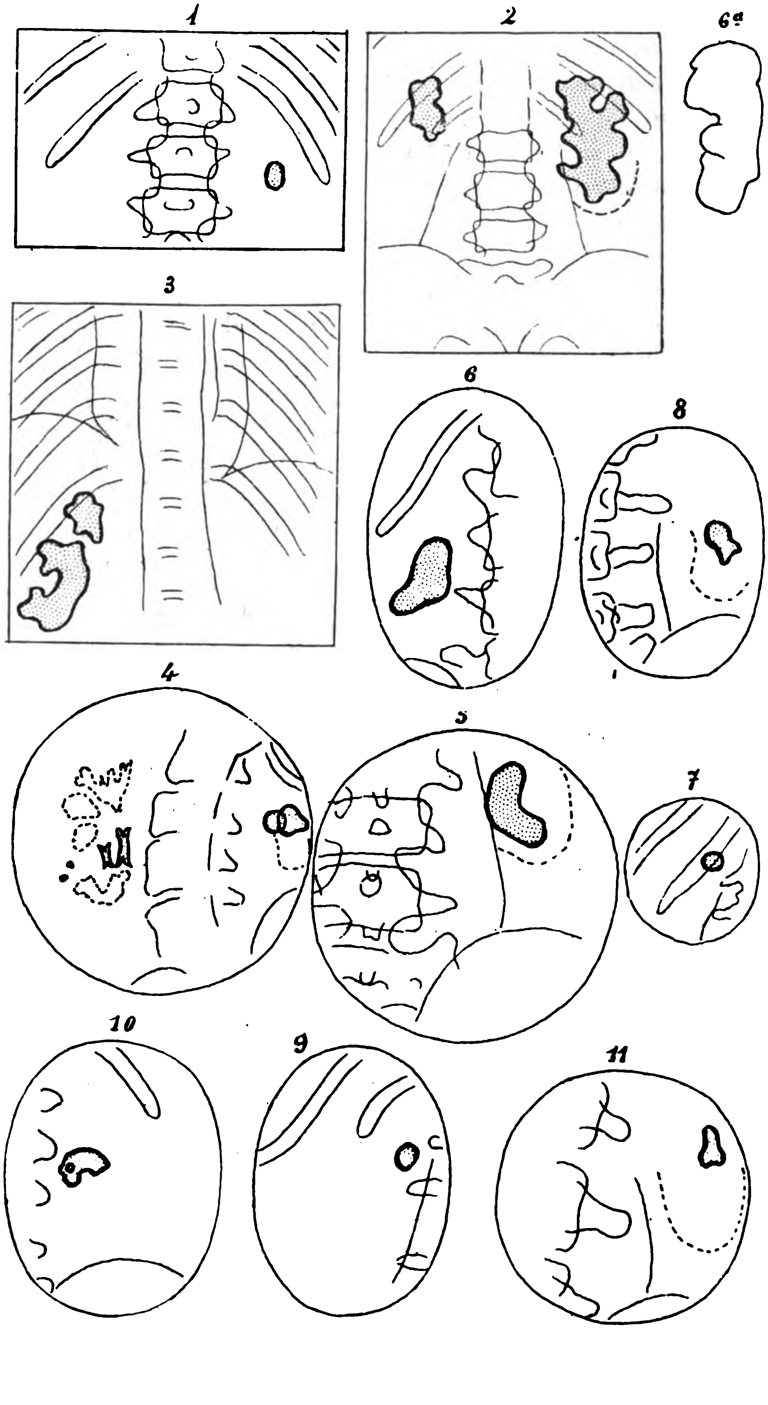
Il faut faire ressortir que d'une façon très caractéristique *les ombres des calculs du rein ne sont pas nettement délimitées;* cela résulte de plusieurs causes :

1° De l'espace qui sépare le calcul de la plaque, espace toujours assez grand, et de la source lumineuse qui n'est pas rigoureusement punctiforme;

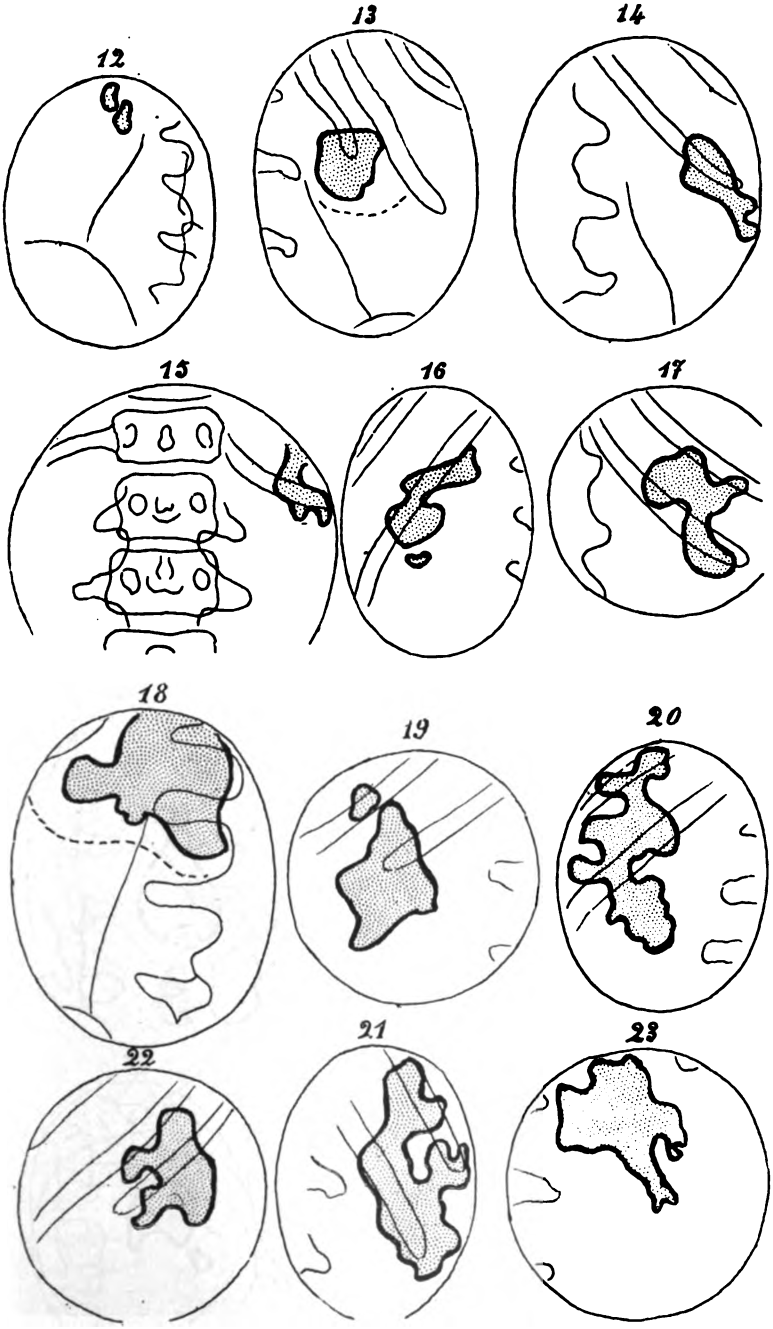
2° Des mouvements respiratoires de bas en haut et de haut en bas que le diaphragme transmet au rein. Les ombres dans la région du segment inférieur des uretères et de la vessie sont plus nettement accusées par suite de la plus grande immobilité de l'objet. *Dans nos esquisses les contours ont dû être dessinés nettement* pour plus de simplicité, aussi bien en vue d'une meilleure impression des formes que par impossibilité d'obtenir un dessin fidèle.

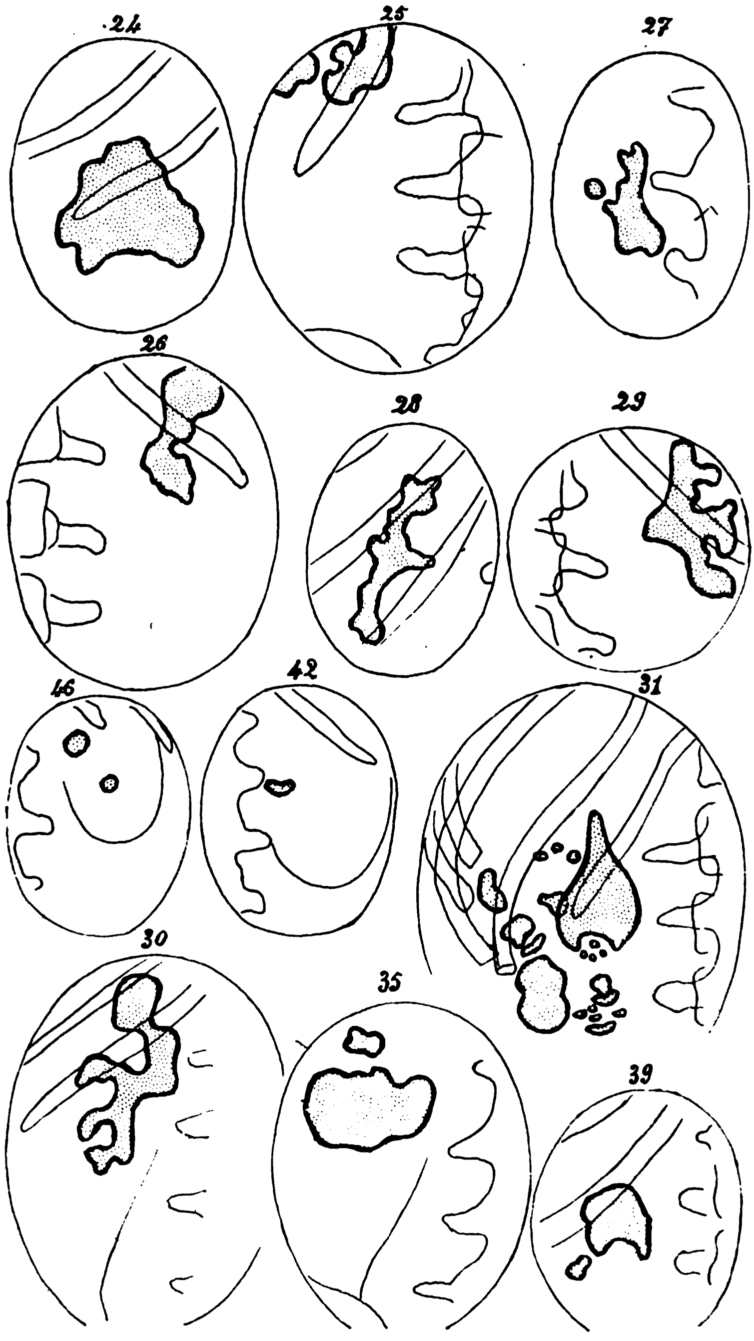
Le numéro 34 montre comment dans une image (conforme à l'original) deux ombres semblables d'un calcul déplacé peuvent paraître superposées et correspondent l'une à l'inspiration, l'autre à l'expiration. Dans le cas 4, les petits calculs ont parcouru avec le rein ou plutôt dans son intérieur des chemins particuliers, de là les formes curieuses de leurs ombres (qui sont floues sur l'original).

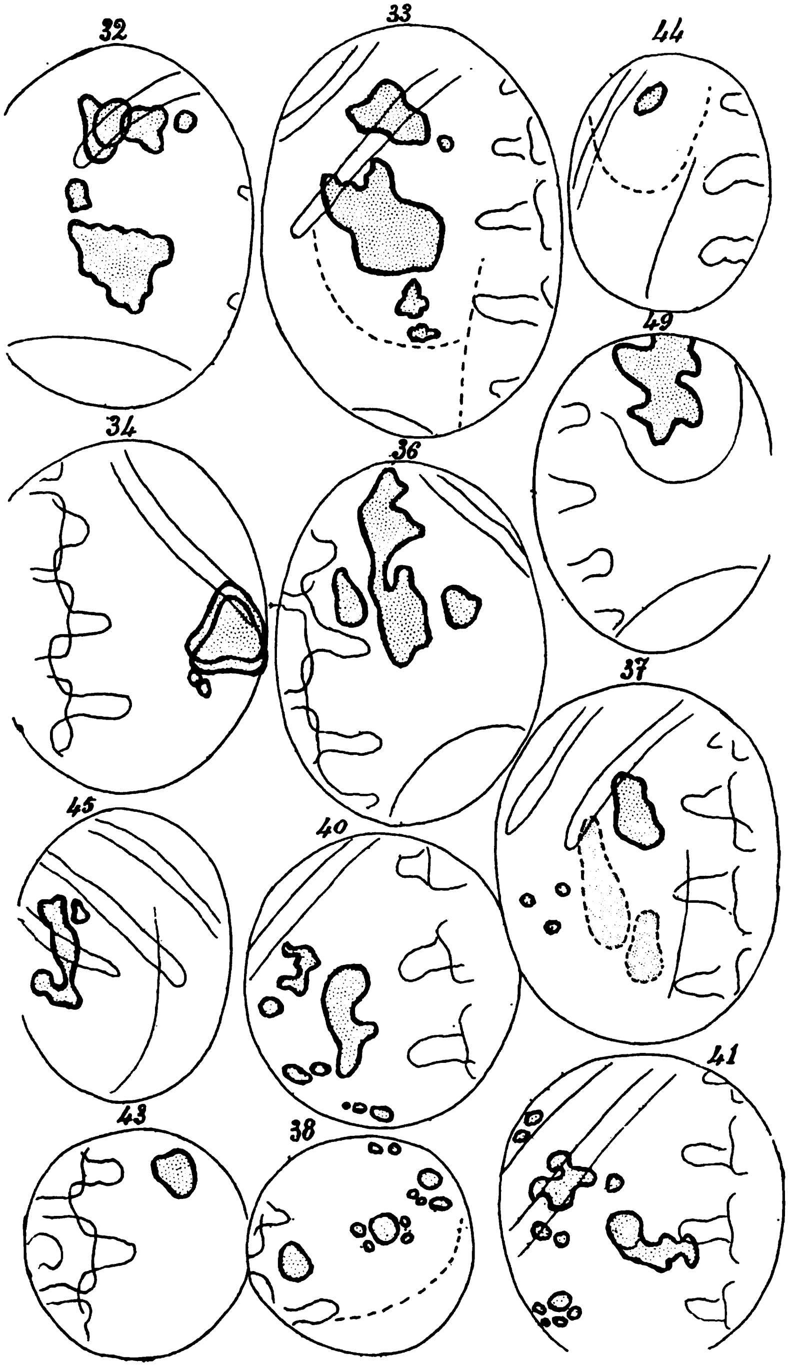
Comparativement aux vraies formes des calculs renfermés par les reins, les *ombres de ces calculs* (aussi bien dans l'original que sur nos esquisses) paraissent *simplifiées dans leurs formes et arrondies.* On le voit très nettement en comparant l'ombre du calcul représenté au n° 6 avec la forme même du calcul en 6 *a*. Cet aspect dépend dans une certaine mesure de la projection de l'objet sur un seul plan horizontal. Ainsi les n°s 30 et 32 montrent bien que du corps arrondi du calcul se détachent des prolongements, mais nous ne savons pas s'ils sont en avant ou en arrière. De plus, les radiographies ne mettent point en



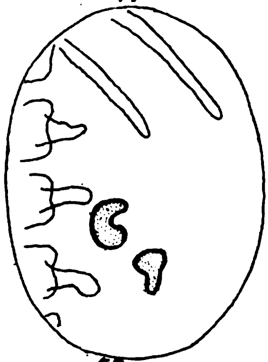
1
2
6a
3
6
8
4
5
7
10
9
11


12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23

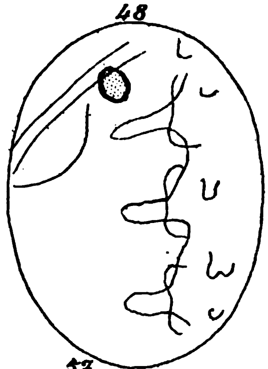

24
25
27
26
28
29
46
42
31
30
35
39


32
33
44
49
34
36
37
45
40
41
43
38

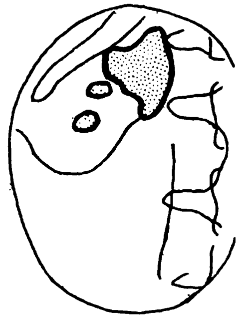
47



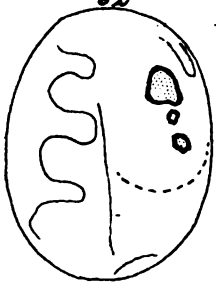
48



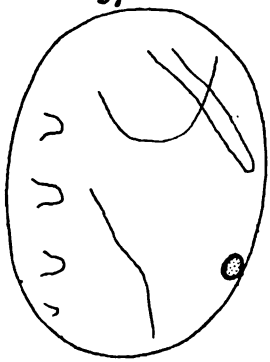
51



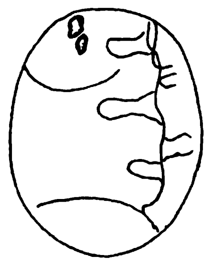
52



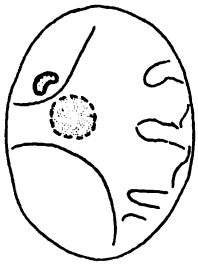
57



50



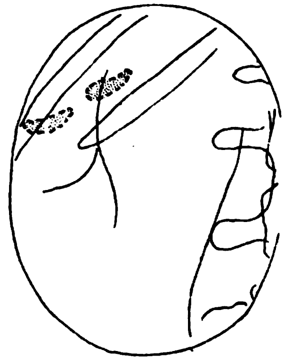
53



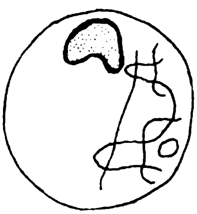
54



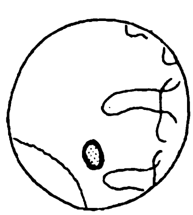
59



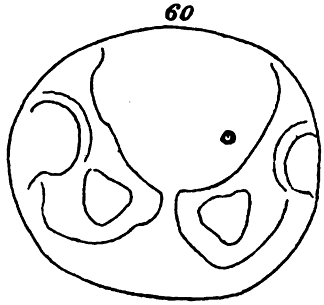
55



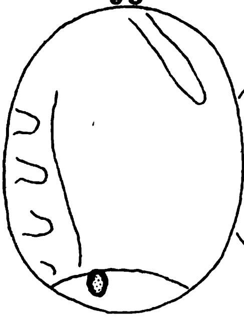
56



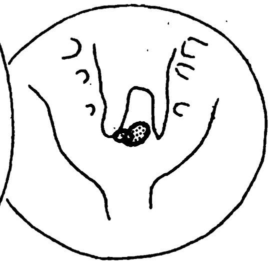
60



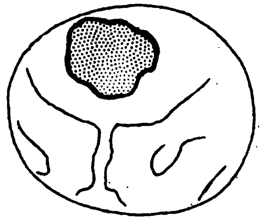
58



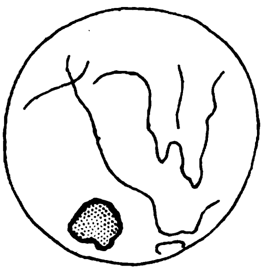
61



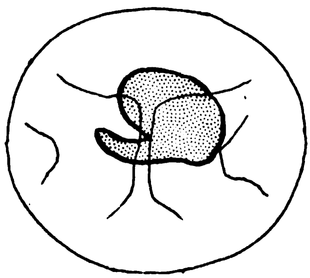
63



62



64



évidence tous les calculs que peut contenir le rein. Ceux qui sont très petits, très peu denses, peuvent ne point laisser de traces. Mais lorsqu'on trouve sur une radiographie très bonne, riche en contrastes, une ombre de calculs de grosseur moyenne, ovale ou triangulaire et de teinte sensiblement égale partout (gris uniforme), cet aspect plaide en faveur d'une pierre *plate* (calcul du bassinet, 13, 34, 51).

Naturellement les calculs donnent une ombre qui est toujours un peu agrandie, puisqu'ils sont situés à une certaine distance de la plaque et cet agrandissement croît avec le rapprochement de l'ampoule qui amplifie le déplacement causé par les mouvements respiratoires.

Les figures 61 à 64 montrent des *ombres de calculs vésicaux,* mais des plages aussi grosses que celles des figures 63 et 64 sont très transparentes sur les radiographies, les calculs vésicaux étant constitués le plus souvent par de l'acide urique et des urates. Si l'on voit de *très petites* ombres de calculs quoique la radiographie manque un peu de contrastes par suite de l'épaisseur des parties molles, on peut en conclure que le poids atomique de la petite pierre est élevé. Quelques *désillusions,* quelques erreurs attendent assurément celui qui n'a que

la radiographie pour étayer son diagnostic, mais ces erreurs seront aussi rares que possible chez un radiologue exercé et soigneux. Souvent les taches claires à contours nets que présente le négatif peuvent ne pas être des ombres de calculs, car ces dernières sont toujours plus ou moins diffuses. Ces taches claires viennent de ce que le révélateur n'a pas baigné toute la plaque d'un seul coup. De plus ces *taches dues au développement* ont une autre place et une autre forme que les ombres dues aux calculs. Des *ganglions calcifiés* peuvent donner des zones d'ombre semblables (*fig. 53,* ombre inférieure); cependant la position, la forme, de même que la faible opacité de l'ombre plaideront souvent contre l'idée d'un calcul. De même des scyballes, ou le contenu intestinal se présenteront sur les radiographies autrement qu'un calcul rénal. Si dans l'examen radiographique l'arc antérieur des côtes est embrassé par le champ du cylindre compresseur, on rencontre aussi dans les images les ombres des cartilages costaux dont la position, le nombre, la forme et la direction sont typiques (*fig. 59*). Il ne faudra pas confondre également avec des calculs, ainsi que l'a déjà souvent fait remarquer Robinsohn, les petites *mouchetures du bassin* (Beckenflecken d'Albers Schönberg), petites taches rondes multiples et typiques situées au voisinage de l'épine de l'ischion et de la branche horizontale du pubis (*Folia Urologica,* n° 6, janvier 1908, p. 642).

CONTRIBUTION

A

LA RADIOTHÉRAPIE DE LA SYRINGOMYÉLIE[1]

Par le Dr Roger LABEAU,
Assistant de Radiologie à l'hôpital Saint-André de Bordeaux.

Une communication de M. Babinski parue en décembre 1906 dans les *Bulletins et Mémoires de la Société médicale des hôpitaux de Paris*, sur « Une contracture généralisée due à une compression de la moelle cervicale, très améliorée à la suite de l'usage des rayons X », attira et retint essentiellement notre attention.

Dès ce moment, nous avons pensé que les rayons de Röntgen pouvaient avoir quelque efficacité dans le traitement de la syringomyélie. Et bientôt, grâce à l'obligeance de M. le Prof. Pitres et de MM. les Prof. agrégés Verger et Abadie, quelques malades plus ou moins gravement atteints de cette affection furent adressés à la Clinique d'Électricité Médicale du Prof. Bergonié où nous pûmes instituer leur traitement.

Une seconde communication de M. Babinski parue en mars 1907, sur l'« Effet de la radiothérapie dans les paralysies spasmodiques spinales », ne fit que fortifier notre opinion.

Enfin, en avril 1907, paraissait dans la *Semaine médicale* une communication de MM. Beaujard et Lhermitte, sur la « Radiothérapie de la syringomyélie ». Mais à cette date, nous avions déjà deux malades en traitement. Depuis, nous avons pu réunir quatre autres observations.

Ce sont ces six malades étudiés, suivis et traités par nous depuis de longs mois à la Clinique d'Électricité Médicale de l'Hôpital Saint-André, qui constituent l'objet de ce travail.

(1) Thèse de Bordeaux, mars 1908.

***

Ceux qui, les premiers, traitèrent avec quelque avantage, non pas la syringomyélie, mais les affections générales de la moelle par la radiothérapie, le firent *à leur insu,* en cherchant à obtenir des épreuves très nettes de radiographie de la colonne vertébrale. C'est ainsi que M. Babinski s'aperçut des bons effets que produisaient les rayons X dans un cas de compression de la moelle cervicale, en faisant pratiquer *plusieurs radiographies* de la moelle cervicale. On dut refaire de nombreuses épreuves qui, naturellement, soumirent la moelle à autant d'expositions prolongées aux rayons X et, dès lors, l'état de la moelle cervicale se trouva sensiblement amélioré.

Dans une de ses cliniques, M. le Prof. Raymond fut le premier à appeler l'attention sur le traitement de la syringomyélie par la radiothérapie.

Quelques mois plus tard, au Congrès de thérapie physique de Rome, M. Gramegna communiquait deux cas de syringomyélie améliorés par les rayons X.

Chez les deux sujets signalés par cet auteur nous notons, dans les membres atteints, une gêne allant jusqu'à l'impotence fonctionnelle; nous constatons aussi de la diminution de la force accompagnée d'atrophie musculaire.

Les réflexes sont vifs. La sensibilité générale n'est pas modifiée, on remarque, néanmoins, des zones d'hyperesthésie, d'autres d'hypoesthésie avec thermoanesthésie.

A la suite d'un certain nombre de séances de radiothérapie, avec des rayons très durs, les troubles de la motilité ont été améliorés tandis que ceux de la sensibilité n'ont pas été modifiés.

Dans la *Semaine médicale* d'avril 1907, MM. Beaujard et Lhermitte signalaient un cas de syringomyélie chez un homme qui présentait particulièrement de l'amaigrissement des membres supérieurs avec affaissement des éminences thénar et hypothénar, et dépression des interosseux. Du côté de la sensibilité on notait de l'hypoesthésie et de la thermoanesthésie.

Dès les premières séances de radiothérapie, on constata la rétrocession des troubles de la sensibilité avec amélioration des troubles psychiques.

Pour ce qui est des résultats par nous-même observés, ils ont naturellement varié suivant que nous avons eu à traiter des malades

atteints depuis un temps plus ou moins long; suivant que les lésions médullaires étaient plus ou moins anciennes.

***

Mais avant de faire connaître nos résultats, qu'il nous soit permis d'indiquer succinctement les appareils dont nous nous sommes servi et de décrire les conditions dans lesquelles nous avons opéré.

Deux canalisations électriques étaient à notre disposition : l'une de courant continu alimentant une bobine de Ruhmkorff, de 8 à 10 centimètres d'étincelle, munie d'un interrupteur à trou, type Simon-Caldwell modifié par M. le Prof. Bergonié. D'autre part, nous avions aussi le meuble d'Arsonval-Gaiffe muni, comme redresseur de courant, de deux soupapes de Villard. Cet appareil était alimenté par le courant alternatif.

Comme source radiogène, nous nous sommes servi de tubes Chabaud de moyen modèle, à osmorégulateur.

Comme appareils de mesures, nous avons comparativement employé les radiochromomètres de Benoist, de Belot, de Dean, le radiomètre de Bordier; enfin, et surtout, nous nous sommes servi du voltmètre électrostatique du Prof. Bergonié, grâce auquel appareil nous avons pu régulièrement appliquer des rayons n°s 8-9 pour le traitement de nos malades.

L'action de la radiothérapie sur la moelle se produit d'autant moins facilement que la masse osseuse à traverser est plus épaisse. Aussi n'avons-nous pas exposé nos malades dans le décubitus ventral absolu, le plan de l'anticathode projetant des rayons qui auraient rencontré, en allant de la périphérie vers le centre, l'apophyse épineuse de la vertèbre, le ligament inter-épineux, la lame de la vertèbre, le périoste, l'espace épidural, la dure-mère, l'espace sous-dural avant d'atteindre les paquets de racines antérieures ou postérieures.

Dans le but d'augmenter la facilité de pénétration des rayons, nous avons placé nos sujets dans une position légèrement inclinée, en sorte que les rayons tombaient perpendiculairement à la partie comprise entre l'apophyse épineuse et l'apophyse articulaire. L'épaisseur osseuse à traverser était à peu près trois fois moindre et, en alternant de côté, nous pouvions non seulement augmenter le nombre des séances, mais encore agir efficacement sur les deux portions de la moelle : portion droite et portion gauche. Et ce, à quelque hauteur de la moelle que fût faite l'exposition.

Suivant les phénomènes morbides que présentaient nos divers malades, nous avons exposé différentes régions médullaires : région cervicale, région dorsale, région lombaire.

La partie sur laquelle nous voulions faire agir les rayons était limitée au moyen de lames de plomb de un quart de millimètre d'épaisseur, suffisamment larges pour protéger les régions voisines, et percées, au niveau de la colonne vertébrale, d'une ouverture d'environ 2 centimètres de largeur sur 8 centimètres de longueur. Ces plaques de plomb se moulant exactement sur le corps du sujet présentaient ainsi une immobilité parfaite.

L'intensité d'irradiation variant avec le carré de la distance, nous avons placé nos tubes le plus près possible de la région à exposer. Cette distance était d'environ de 12 centimètres de la peau à l'anticathode, celle-ci placée parallèlement à la peau.

La durée des séances a constamment été de un quart d'heure.

Le nombre des irradiations a dû forcément beaucoup varier suivant nos différents malades.

***

Parmi les six sujets qui nous ont été adressés, nous avons recueilli deux observations relatives à deux malades atteints depuis plus de quinze ans de lésions syringomyéliques. Chez l'un d'eux nous avons pu suivre pendant près de quatre années l'évolution de cette affection. Nous avons vu l'impotence fonctionnelle s'installer peu à peu tant du côté des membres inférieurs que des membres supérieurs.

Chez ces deux sujets, Pierre J... et Victorine R..., nous n'avons simplement constaté qu'une atténuation passagère des douleurs. Du côté de la sensibilité objective, de la motricité, des amyotrophies, nous n'avons observé aucune modification. Il faut dire aussi que, pour des causes indépendantes de notre volonté, nous n'avons pu faire à ces malades qu'un nombre assez restreint d'expositions (4 et 6).

Chez des malades moins gravement atteints, Armand G... et Léontine C..., qui ont pu suivre un traitement plus régulier, les résultats ont été tout différents. Non seulement les phénomènes douloureux ont complètement disparu, mais encore la sensibilité objective est redevenue parfaite et les troubles moteurs se sont notablement amendés.

En signalant l'observation d'Armand G..., nous avons indiqué les conditions dans lesquelles il se trouvait quand nous le vîmes pour la

première fois. A la suite des séances que nous lui fîmes, il accusa une amélioration considérable : ce malade qui était menacé d'être congédié de l'administration à laquelle il appartient, à défaut de pouvoir exécuter les travaux dont il était chargé, a pu reprendre régulièrement ses occupations, lesquelles consistent à réparer des objets de précision, ce qui nécessite une agilité non douteuse des membres supérieurs et plus particulièrement des mains.

Léontine C..., qui exerce la profession de couturière, avait dû cesser tout travail. Elle peut maintenant accomplir certains travaux d'aiguille et reprendre ses occupations habituelles.

Chez ces deux sujets, la force musculaire a notablement augmenté. Au point de vue des amyotrophies, les résultats sont moins nets, bien que nous ayons observé une augmentation sensible du volume des muscles interosseux et lombricaux.

Enfin, chez nos deux derniers sujets, Marie C... et Marguerite M..., les résultats du traitement radiothérapique sont encore plus satisfaisants. Les douleurs ont complètement disparu. La sensibilité objective est aujourd'hui parfaite. La force musculaire est redevenue normale. Les troubles moteurs n'existent plus. Enfin, l'atrophie musculaire a presque disparu.

D'ailleurs, sans sortir du sujet que nous avons voulu étudier ici, qu'il nous soit permis de signaler deux cas d'hématomyélie et deux cas de paraplégie dans lesquels nous avons observé la rétrocession des troubles morbides et en particulier l'amélioration considérable de la motricité, tant du côté des membres inférieurs que des membres supérieurs. Ces diverses améliorations obtenues sur des malades que nous avons suivis assez longtemps, que nous avons traités régulièrement et sur lesquels nous nous proposons de revenir bientôt, tendent à donner à la radiothérapie une place prépondérante dans le traitement des affections médicales de la moelle.

***

En résumé, les résultats observés, tant par nous-mêmes que par M. Gramegna et par MM. Beaujard et Lhermitte, ont été sensiblement les mêmes.

Sauf quelques différences de détails, les procédés opératoires ont été identiques. Nous avons, les uns et les autres, employé des rayons très durs, très pénétrants.

Faut-il arrêter le traitement dès que les troubles morbides susceptibles de rétrocéder ont disparu, ou bien doit-on le continuer encore?

Nous avouons ne pouvoir nous prononcer dès à présent sur cette importante question. Les résultats obtenus sur quelques-uns de nos malades, pour si satisfaisants qu'ils soient, ne nous permettent pas de conclure à la guérison définitive. Peut-être ne sommes-nous parvenu qu'à enrayer l'évolution de l'affection, qu'à améliorer l'état des malades! Dans ce cas, nous estimons que ceux-ci devront encore être suivis et étudiés assez longtemps pour qu'à la moindre apparition des symptômes morbides un traitement analogue au premier leur soit de nouveau appliqué.

Mais alors même que la radiothérapie ne serait qu'un traitement palliatif, étant donnée l'absence de toute autre médication efficace, elle doit être appliquée pour les améliorations considérables et prolongées qu'on peut en obtenir dans le traitement de la syringomyélie dont elle transforme si heureusement le pronostic.

(Travail de la Clinique d'Électricité Médicale du Prof. Bergonié.)

INSTRUMENT NOUVEAU

NOUVEL APPAREIL SIMPLE ET PRATIQUE

POUR

LA PRODUCTION DES COURANTS DE HAUTE FRÉQUENCE

DIT

“L'EFFLUVOGÈNE”[1]

Les applications des courants de haute fréquence ont, jusqu'alors, nécessité pour l'obtention de ces courants des appareils de grande puissance, d'un prix de revient assez élevé. Ces appareils exigent pour leur fonctionnement soit le courant fourni par les secteurs électriques, soit des batteries d'accumulateurs.

Nombreux sont les médecins dont l'installation électrique ne comporte que quelques appareils de faible puissance et ne possédant aucun des appareils qui leur permettraient les traitements par la haute fréquence.

Utilisant les machines électrostatiques qu'elle construit, la Maison Roycourt a cherché à réaliser un appareil permettant d'obtenir certains des effets produits par les courants de haute fréquence, en n'employant comme générateur qu'une machine statique de faible puissance.

Cet appareil atteint le but proposé : Il est possible de faire des applications (effluves, étincelles) analogues à celles de haute fréquence au moyen d'une machine statique à deux disques ne mesurant que 46 centimètres de diamètre.

Description. — L'*Effluvogène* comporte : 1° deux condensateurs; 2° un éclateur muni d'un « localisateur régulateur d'étincelles » (breveté s. g. d. g.); 3° un solénoïde constitué par un conducteur métallique de grande longueur. Le tout est disposé sur un socle en bois pouvant être installé sur une table, au-devant de la machine statique.

(1) Construit par la maison Roycourt, successeur de L. Bonetti.

Le pôle positif + de la machine est relié à l'armature interne de l'un des condensateurs *a*. Le pôle négatif — est relié à l'armature interne de l'autre condensateur *b*. Ces armatures sont munies de boules de décharge *c*, *d*. La longueur des étincelles ainsi que la fréquence varient selon l'écartement des boules de l'éclateur; le réglage

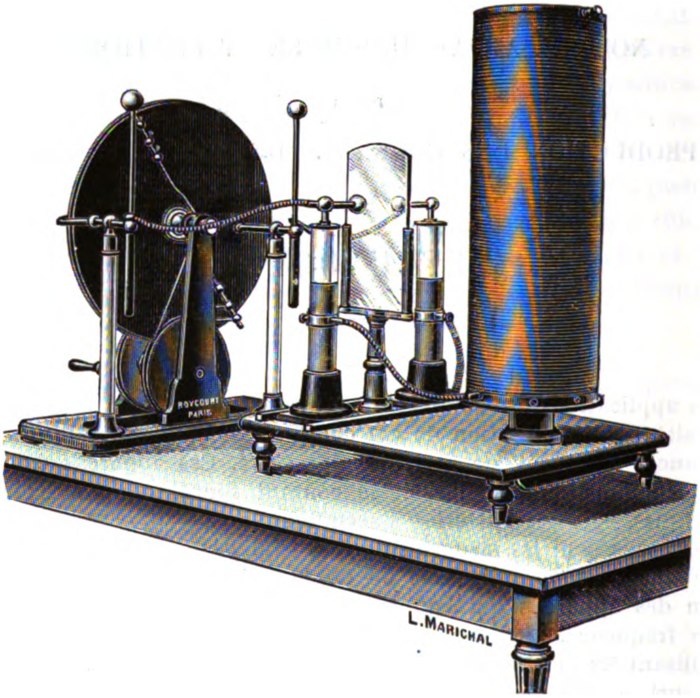


Fig. 1.

Vue d'ensemble de l'appareil *l'Effluvogène*.

de cet écartement s'opère au moyen d'un petit levier *e* qui actionne les deux condensateurs, lesquels sont montés sur glissières, et les fait avancer ou reculer simultanément et symétriquement de chaque côté du localisateur régulateur d'étincelles *f*, constitué par un diaphragme en verre percé d'une petite ouverture située sur la ligne d'axe des boules de l'éclateur. Les étincelles qui jaillissent entre les boules *c*, *d* sont obligées de passer par l'ouverture ménagée dans le diaphragme dont la présence localise ces étincelles, qui suivent un parcours direct entre les boules; les décharges sont plus régulières, ont plus d'intensité, ce qui augmente le rendement de l'appareil.

L'armature externe du condensateur *a*, qui est en relation avec le

pôle positif + de la machine, est mise en communication avec la terre *g*. Il faut entendre par là qu'il s'agit d'une « *bonne terre* » et non simplement du sol. La plomberie d'une canalisation d'eau, par exemple, constitue une excellente terre; il est facile de relier cette canalisation à l'armature en question au moyen d'un fil métallique.

L'armature externe du deuxième condensateur est reliée à la base du solénoïde *h*. Une prise de courant *i*, située au sommet du solénoïde, permet de relier ce dernier aux excitateurs au moyen d'un conducteur.

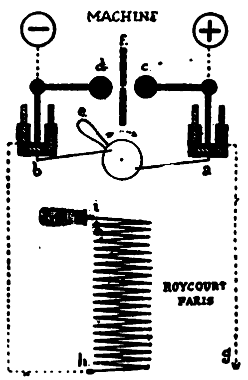


FIG. 2.

Schéma des circuits dans *l'Effluvogène*.

FONCTIONNEMENT. — Les connexions étant établies conformément aux indications et selon le schéma, la machine étant, bien entendu, en parfait état de propreté, ses excitateurs écartés et placés dans la position verticale, la mettre en marche, puis l'amorcer de façon que le pôle positif + de la machine soit bien du côté du condensateur *a*, dont l'armature externe est reliée à la terre.

Au moyen du levier *e*, régler l'écartement des boules de l'éclateur, afin d'obtenir la longueur d'effluves et la fréquence dont il est besoin.

Les effets obtenus, en employant une machine de si faible puissance (si on la compare aux appareils habituellement employés), simplement actionnée à la main, sont extraordinaires. Les effluves, excessivement fournis, avec une fréquence très rapide, atteignent facilement une longueur de 25 centimètres. Si l'excitateur est muni d'une boule, les décharges observées dans l'obscurité présentent l'aspect de grosses branches fourchues très nombreuses, d'une teinte violacée, tandis que le balai métallique ou l'excitateur à pointes multiples donnent des aigrettes très fines et plus blanches. Tout autour de l'appareil se manifeste un champ très intense dans lequel s'illuminent des tubes à vide tenus à une grande distance.

Le rendement de l'appareil s'accroît au point de vue de l'intensité et de la fréquence en employant une machine à deux disques de 0,55 de diamètre. A plus forte raison, la rapidité de la fréquence s'augmente considérablement avec une machine à quatre ou six disques de même diamètre.

OBSERVATIONS RELATIVES AU MODE D'EMPLOI. — Le patient doit, de préférence, être placé sur le tabouret isolant, car les étincelles qui jailliraient de l'excitateur si ce dernier était trop rapproché de lui, pourraient lui causer des sensations désagréables s'il était simplement sur le sol.

L'opérateur tient d'une main l'excitateur adapté au manche isolant

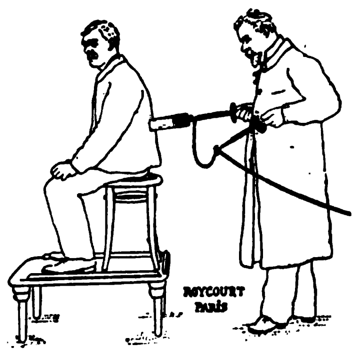


FIG. 3.

Application des effluves de haute fréquence provenant de l'*Effluvogène*.

et se sert du crochet à manche isolant pour tenir éloigné de lui-même et du patient le conducteur reliant le solénoïde à l'excitateur.

Les effets obtenus avec cet appareil étant très puissants, l'opérateur devra prendre ces précautions afin d'éviter de ressentir les décharges brutales qui se produiraient s'il se trouvait accidentellement en contact avec le conducteur ou même trop à proximité de celui-ci. En effet, ces décharges, qui ne sont nullement dangereuses, mais plutôt désagréables, passeraient alors de préférence par l'opérateur placé directement sur le sol.

L'emploi pour les effluvations de l'excitateur réglable à manchon de verre qui concentre les effluves sur la région traitée, permet de supprimer le jaillissement intempestif des étincelles.

On obtient des effets plus puissants en plaçant le malade sur un siège en bois placé sur le sol. Dans ce cas, le patient ne devra avoir aucun contact direct avec le sol : on lui fera poser les pieds sur un petit tabouret en bois.

Pour certaines applications locales, on peut utiliser le support à

glissières isolant; comme cet appareil est disposé de façon à ce que tous les excitateurs puissent lui être adaptés, il est facile d'y placer l'excitateur approprié au traitement et de le relier au solénoïde par un conducteur. Cet appareil évite alors à l'opérateur la fatigue résultant de l'obligation de tenir à la main l'excitateur pendant toute une séance.

L'électrode condensateur ordinaire de haute fréquence, ainsi que l'électrode du Dr Doumer nécessitent pour leur emploi un très faible écartement des boules de l'éclateur.

Les boules de l'éclateur doivent toujours être très rapprochées au début de la séance; on les éloigne ensuite graduellement selon les besoins.

A la fin de la séance, après avoir rapproché les boules de l'éclateur, il suffit d'amener au contact les excitateurs de la machine afin de décharger les condensateurs.

Les avantages que présente cet appareil, tant au point de vue des services qu'il peut rendre qu'à celui du prix de revient, intéresseront la clientèle médicale. C'est en somme un appareil de très grande puissance, excessivement maniable et donnant d'excellents résultats si l'on se conforme aux observations qui précèdent.

Dans certains cas, cet appareillage, peu lourd, pourra être au besoin transporté au domicile du malade, ce qui n'est pas très possible avec les appareils encombrants et les batteries d'accumulateurs « portatives », mais généralement bien lourdes.

VARIÉTÉ

LES VICTIMES DE LA RADIODERMITE

EN ANGLETERRE

L'énumération des accidents survenus en Angleterre à la suite de l'emploi des rayons X ne sera pas sans intérêt, je crois, pour les radiologistes du continent où il est à souhaiter qu'il n'y ait pas de comparaison ni comme nombre, ni comme étendue des lésions.

D'abord, il faut dire que, parmi les radiologistes d'outre-mer, on compte la plupart des victimes parmi les pionniers de la science qui, dès 1896, c'est-à-dire dès le commencement, se sont occupés de cette question.

Quelle que soit la cause et la gravité des lésions qu'aient eu à supporter les victimes, il faut dire que la faute en est généralement aux premiers praticiens qui se livraient à toutes sortes d'expériences ou de démonstrations en se servant toujours d'eux-mêmes comme sujet.

Nous avons actuellement en Grande-Bretagne 20 ou 30 cas de radiodermite assez sérieuse que l'on peut diviser en trois catégories : 1° graves ; 2° moyennes ; 3° légères.

Parmi les cas très graves, qui sont au nombre de 7, je suis heureux de ne constater qu'un seul décès attribuable aux rayons X. La victime fut le Dr B. B..., du service de Saint-Thomas Hospital, mort cancéreux en 1902. Par contre, il y a de nombreux cas où la gravité des lésions a nécessité des opérations aux doigts, aux mains, aux bras, avec extirpation totale des glandes axillaires.

A ma connaissance, il y a trois cas de la première catégorie : le Dr H. E..., M. H... et M. O... Il serait superflu de dire que ces messieurs s'occupaient depuis longtemps de radiologie, mais actuellement ils ne s'en occupent plus, et bien qu'il n'y ait pas très longtemps qu'ont eu lieu les interventions sérieuses, ils paraissent se porter d'une façon satisfaisante.

Dans le cas de M. H..., il faut noter que la dernière opération a été précédée de cinq ou six interventions chirurgicales moins importantes commençant, il y a cinq ans, par l'extirpation des ongles de trois doigts de chaque main ; à ce moment, les mains étaient couvertes de kératomes, les

matrices des ongles étaient envahies et la suppuration sous-unguéale très pénible. Quelques mois après, on a eu recours à une autre opération, l'ablation des phalanges et des métacarpiens. La guérison a été lente et difficile, puis on a fait des greffes de peau qui, deux fois, n'ont pas réussi et finalement ont donné un bon résultat. Puis, on a jugé nécessaire d'enlever les métacarpiens des deuxième et troisième doigts de la main gauche et par prudence on a enlevé les glandes axillaires. L'examen microscopique des parties excisées a laissé des doutes sur la dégénérescence cancéreuse La convalescence a été assez longue, les plaies ne paraissant pas disposées à se cicatriser, mais finalement il ne persiste plus qu'une cicatrice très peu apparente sur le dos et sur la surface palmaire de la main. Les doigts restent toujours très atrophiés, mais l'état général du malade est très satisfaisant.

Celui-ci prétend que depuis fort longtemps il n'a joui d'une aussi parfaite santé. Son moral est maintenant excellent, il s'intéresse à la vie extérieure, tandis que, pendant ses souffrances, les douleurs constantes et aiguës qu'il éprouvait, en déprimant son système nerveux, l'avaient complètement démoralisé.

Dans le même service de rayons X, deux autres de ses collègues assez gravement atteints ont eu tous les deux à supporter deux ou trois opérations moins sérieuses.

Récemment le public s'est intéressé au D[r] H. E..., de Birmingham, médecin radiologiste du Birmingham General Hospital. Cette malheureuse victime souffre depuis des années de radiodermites des mains; il a subi plusieurs opérations peu importantes qui ont sans doute déprimé sa santé générale, car de gros et robuste qu'il était, il est devenu très maigre et très faible. Il serait peut-être juste de dire que l'on vient de lui enlever la main gauche et la moitié du radius et que la cicatrisation de ces plaies l'a fait beaucoup souffrir. La convalescence a été longue et a exigé trois mois de repos au lit. La campagne des journaux en sa faveur a eu pour résultat d'intéresser le roi qui lui a accordé une pension civile de 3,000 francs. La souscription publique à son intention a atteint 2,000 livres sterling. Tout cela ne peut malheureusement diminuer les douleurs atroces qu'il éprouve dans le bras partiellement amputé et dans sa main droite. Ces jours-ci on a appris que l'on devait lui enlever la main droite et que, dans ce cas, les chirurgiens se prononceraient affirmativement sur la dégénérescence cancéreuse. Ce n'est pas de lui-même, mais de son entourage que je tiens cette nouvelle.

Parmi les cas que je viens de citer se trouvent des radiologistes spécialistes occupés dans des hôpitaux très importants où ils ont été très surmenés afin de satisfaire les trois services : chirurgie, médecine et dermatologie.

En effet, pendant l'année 1907, le service du London-Hospital a fait 18,700 radiographies sans compter les examens radioscopiques et les séances de radiothérapie, ces trois services étant bien distincts dans cet hôpital.

Pour simplifier, je citerai seulement le nom des victimes et l'étendue des lésions éprouvées par chacune d'elles :

D[r] H. W. M. D..., Saint-Bartholomew's Hospital : mains abîmées, mais en état de guérison probable.

M. S..., assistant laïque du même service : opérations aux mains, actuellement en convalescence pour un an encore.

Dr L. M. D..., Middlesex Hospital London: opération aux doigts avec récidive.

Dr W. M. D..., University Hospital London : radiodermite aux deux mains.

M. H..., chef de service radiologique, London Hospital : détails donnés précédomment.

M. W..., assistant au service radiologique de London Hospital: trois opérations et une en perspective.

M. B..., radiologiste au service de dermatologie, London Hospital: deux opérations dont une pour l'extirpation des taches noires sur la face palmaire de la main.

M. C..., constructeur de matériel radiologique à Londres: deux opérations aux mains, plaie au menton, dermite de la figure.

M. C..., fabricant des tubes de Crookes, à Londres: radiodermite légère avec kératomes.

M. X..., assistant de M. C... : opération au médius de la main gauche avec récidive, nouvelle opération probable.

M. C..., radiologiste spécialiste : radiodermite grave.

Dr D. T..., chef du département d'Électricité Médicale à l'infirmerie d'Édimbourg: radiodermite aux deux mains, l'état paraît s'améliorer.

Dr H. F..., adjoint au service du Dr D. T...: radiodermite et fissures graves aux mains.

Dr S..., adjoint du Dr D. T... : radiodermite et fissures graves aux mains.

S. N..., service d'Électricité médicale de l'infirmerie royale de Glasgow: radiodermite des mains.

Dr D..., service de radiologie hôpital de Newcastle : radiodermite et fissures.

Dr H. Dublin : radiodermite des mains.

M. O..., infirmerie de Leeds : radiodermite grave, plusieurs opérations, enlèvement des ganglions axillaires, retraite avec pension.

Dr G... : radiodermite, ongles nécrosés par des hémorragies sous-unguéales.

M. G...: souffleur de verre employé chez M. Dean à la fabrication des tubes de Crookes: radiodermite grave, opacité des yeux, radiodermite de la figure. Cette malheureuse victime est morte récemment à la suite d'un polype de l'oreille. D'après l'autopsie, on ne pouvait admettre la radiodermite de ses mains comme cause de mort.

A la suite de la polémique des journaux, le gouvernement prescrivit une enquête qui est actuellement ouverte et l'on pense que l'emploi des rayons X sera classé parmi les occupations dangereuses et que l'on ne permettra leur emploi que sous certaines conditions avec tous les moyens de protection possibles. Depuis très longtemps on emploie des localisateurs en verre au plomb, mais on trouve ceci insuffisant pour ceux qui sont atteints de radiodermite.

Actuellement, quand on se sert de l'écran on ajoute trois couches de verre au plomb On a même créé des appareils grâce auxquels aucun rayon ne peut tomber sur l'opérateur, le contrôle se faisant sur le cadre de l'écran. De cette façon, on ne s'expose pas, car même le bois est couvert par une

cuirasse en plomb de 12 centimètres de largeur. Pour la radiothérapie, en outre de la cupule couvrant le tube de Crookes, le malade est souvent entouré par des paravents en verre au plomb permettant à l'opérateur qui est aussi à l'abri des rayons X de surveiller la marche du tube.

Dans d'autres services, on a mis les appareils dans des cabines cuirassées de plomb reliées à la terre. La porte de la cabine doit être fermée car l'appareil s'arrête aussitôt que la porte est ouverte de 5 centimètres.

Il est donc reconnu : 1° que l'emploi des rayons émis par un tube non protégé est dangereux et devrait être prohibé; 2° qu'il n'y a pas d'espoir de guérison pour une personne atteinte de radiodermite tant qu'elle restera dans l'atmosphère des courants de haute tension; 3° que tout irritant (savon, soleil) provoque et aggrave la maladie ; 4° que le repos absolu peut seul favoriser la guérison.

Dans le service du Dr S..., on vient de faire une expérience assez intéressante : son assistant, M. B..., ayant une radiodermite de la seconde catégorie, eut l'idée de s'appliquer une dose de 6 H sur ses mains kératosées. Aussitôt il constata une augmentation de l'irritation; au bout de trois semaines, une croûte de peau s'est enlevée laissant voir une peau nouvelle, souple et sans kératomes. Ce cas a été exposé devant la Société dermatologique de Londres, dans sa séance du mois d'avril, et au mois de juin, la peau a encore son aspect normal et ne fait pas craindre de récidive. Ce qui est regrettable, c'est que ce monsieur soit obligé de continuer son emploi dans le service de dermatologie où se font journellement de cinquante à soixante séances de rayons X, sans cela, le cas pourrait, je crois, être accepté comme décisif en faveur du remède lacédémonien 6 H pour une radiodermite.

Alfred E. DEAN (de Londres).

REVUE DE LA PRESSE

Applications directes de l'Électricité

ÉLECTROTHÉRAPIE

M. O. JOGUIKÈS. — **Traitement par l'électrolyse des tumeurs vasculaires** (en russe).

L'auteur préconise l'électrolyse comme procédé opératoire dans l'enlèvement des angiomes aussi bien superficiels que profonds et de dimensions variables. Les petits angiomes peuvent être enlevés en une ou deux séances, tandis que les grands nécessitent un nombre de séances plus considérable. Les angiomes des muqueuses s'enlèvent à l'aide de l'électrolyse avec autant de facilité que les angiomes cutanés. La cicatrice est toujours molle et régulière.

En général l'électrolyse ne produit pas de cicatrices vicieuses que l'on observe souvent comme suite de cautérisations et de manœuvres intempestives.

Telles sont les conclusions que l'auteur croit pouvoir déduire de ses 89 cas d'angiome traités par l'électrolyse à l'hôpital des Enfants du prince d'Oldenburg, à Saint-Pétersbourg. — (*Rousskii Vratch*, 1908, nº 9, p. 300.) M. M.

PHILIPPSON. — **Application du courant continu au traitement du lupus.**

L'auteur a traité avec succès deux cas de lupus (face et cou) par des applications de courant continu. Électrodes d'aluminium, humectées d'une solution alcoolique de styrax à 1 0/00. Les séances durent quinze minutes, leur fréquence dépend de l'action physiologique, et l'intensité du courant est proportionnelle à la surface à traiter. — (*Archiv f. Dermatol. und Syphilis*, 1906, p. 479.)

L'Imprimeur-Gérant : G. GOUNOUILHOU.

Bordeaux. — Impr. G. GOUNOUILHOU, rue Guiraude, 9-11.

16e ANNÉE. N° 241 10 juillet 1908.

ARCHIVES
D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE
EXPÉRIMENTALES ET CLINIQUES

FONDATEUR : J. BERGONIÉ.

INFORMATIONS

Congrès de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences. — Le Congrès de 1908 (37e session) se réunira du 3 au 10 août, sous la présidence de M. Paul Appell, membre de l'Institut, doyen de la Faculté des sciences de Paris.

Les séances se tiendront au lycée.

Le secrétariat y sera ouvert le dimanche 2 août, à deux heures et demie.

PROGRAMME GÉNÉRAL DU CONGRÈS.

Lundi 3 août. — Matin, séance générale d'ouverture. — Déjeuner offert par le Comité local d'organisation au Bureau de l'Association et aux savants étrangers. — Après-midi, séances des sections. — Soir, réception par la Municipalité et le Comité local.

Mardi 4. — Matin, séances des sections. — Après-midi, séances des sections; visites scientifiques et industrielles. — Soir, conférence de Sir William Ramsay : *Les gaz récemment découverts dans l'atmosphère et leurs relations avec le radium.*

Mercredi 5. — Matin, excursion au Puy-de-Dôme. — Après-midi, séances des sections. *Célébration du Centenaire de l'École de médecine.*

Jeudi 6. — Excursion générale. — Soir, fête à Royat.

Vendredi 7. — Matin, séances des sections. — Après-midi, séances des sections; visites scientifiques et industrielles. — Soir, conférence de M. Ph. Glangeaud, professeur de géologie à la Faculté des sciences de Clermont-Ferrand : *Les volcans d'Auvergne, leurs caractères, leur genèse, leur évolution.*

Samedi 8. — Matin et après-midi, séances des sections; à quatre heures, assemblée générale de clôture.

Dimanche 9, lundi 10 et mardi 11. — Excursion finale.

Association Française pour l'Avancement des Sciences *(Congrès de Clermont-Ferrand)*. — Pour obtenir, dans l'intérêt de la science et des travailleurs, une publication aussi rapide que possible des recherches présentées au Congrès, le Conseil d'administration a décidé l'adoption, pour cette année et à titre d'essai, des mesures suivantes :

1° Les résumés de mémoires(1) seront adressés au Secrétariat de l'Association *vingt jours* au moins avant l'ouverture du Congrès. Ils seront immédiatement soumis à l'examen de la Commission de publication, puis imprimés s'il y a lieu. Au moment du Congrès, ces résumés seront distribués, par les soins des secrétaires de section, aux auditeurs, au début de chaque séance.

Pour les résumés qui ne pourraient être remis que pendant le Congrès, ils seront de même, après avis de la Commission de publication, imprimés tout aussitôt.

Tous les résumés pourront être ainsi immédiatement réunis en un fascicule que les membres de l'Association recevront dans le courant même du mois où se tiendra le Congrès.

2° Les mémoires devront être arrivés au Secrétariat avant le 10 octobre, *dernier délai*. Ils seront soumis à l'examen de la Commission de publication et l'impression du volume des notes et mémoires commencera immédiatement.

Le Conseil espère que nos collègues s'efforceront de se conformer à ces prescriptions. Il pense que leur exécution exercerait une influence très heureuse sur la vitalité de nos Congrès et sur l'intérêt que le public accorde à nos comptes rendus.

(1) Un quart de page, 700 à 800 lettres environ.

LES COURANTS ONDULÉS EN ÉLECTROTHÉRAPIE (¹)

Par le Dʳ E. BORDET.

Historique.

Les auteurs qui se sont occupés d'*onduler* les courants électriques applicables à la thérapeutique sont fort nombreux. Il est intéressant de passer rapidement en revue les principaux appareils qui ont été publiés.

Au Prof. Bergonié, de Bordeaux, revient le mérite d'avoir été le premier, vers 1893, à rechercher le moyen d'appliquer au malade des courants qui produisent de bons effets physiologiques en ménageant sa sensibilité.

Vers la même époque, le Prof. d'Arsonval construisit un appareil à résistance progressivement variable (tige plongeant dans un liquide) pour des expériences de physiologie.

En 1893, Ewing (*Archiv. d'électr. méd.*, 15 mai 1893) présenta un rhéostat rotatif à résistance variable.

En 1894, la maison Gaiffe construisit un onduleur d'Arsonval-Abdank à la potasse.

En 1895, Bergonié fit construire par Gaiffe un rhéostat ondulant, et l'année suivante (*Archiv. d'électr. méd.*, 15 mai 1896) il démontra l'*utilité des traitements de l'atrophie musculaire par les contractions électriquement provoquées, rendues aussi identiques que possible à la contraction volontaire.*

En 1897 (*Archiv. d'électr. méd.*, 1897, p. 482), Truchot construisit un appareil d'induction à balancier, donnant des courants d'intensité rythmiquement variable. En 1898, la maison Gaiffe en construisit un modèle.

Leduc publia en 1900, dans les *Archives d'électricité médicale*, un mémoire sur un *rhéostat ondulant pour la production des courants ondulés.* L'appareil, très ingénieux et très simple, consistait en une tige de laiton adaptée au balancier d'un métronome interrupteur.

(¹) Rapport présenté au Congrès de l'A. F. A. S., Clermont-Ferrand, août 1908.

Cette tige, reliée par le balancier à l'un des pôles du générateur, n'est rendue conductrice qu'à son extrémité qui plonge dans un vase rempli d'eau. Le fond du vase contient du mercure relié à l'autre pôle. Pendant la marche de l'appareil, le fil de laiton est successivement élevé et abaissé par le balancier, de façon à ce que son extrémité dénudée s'approche du mercure sans le toucher et s'éloigne sans sortir de l'eau. Le circuit se trouve ainsi fermé par une colonne liquide, dont la longueur et la résistance varient en suivant le mouvement pendulaire du métronome. Leduc publie une série de tracés très intéressants des contractions produites avec son appareil. Les contractions musculaires provoquées aussi bien par le courant faradique que par le courant galvanique ondulé sont très voisines des courbes de contraction volontaire.

En 1903 (*Archiv. d'électr. méd.*, p. 487), Bordier présenta un interrupteur rhéostatique rythmique universel, puis vinrent les potentiomètres circulaires à liquide de Kottovich, de Chevalier, de Nogier.

En 1905, Caré (de Cherbourg), construisit son sinusoïdeur de courants.

D'autres appareils plus récents permettent d'onduler les courants. On trouve d'abord l'*appareil d'électromécanothérapie de Gaiffe*, dans lequel un secondaire d'appareil à chariot, monté sur glissières, est soumis et soustrait alternativement à l'action du primaire à l'aide d'une bielle mue par un moteur électrique dont la vitesse peut varier grâce à un rhéostat. Le primaire est parcouru par un courant sinusoïdal — ce qui supprime les inégalités dues au trembleur. Il en résulte une succession de courants alternatifs partant de zéro, passant par un maximum et revenant à zéro.

En janvier 1907, le Dr Nicoletis a présenté à la Société de Biologie un appareil dérivé de l'appareil de d'Arsonval pour onduler le courant faradique.

En mars 1907, Maury (de Lyon) a construit un rhéostat ondulant du Prof. Bergonié.

Il faut signaler encore l'*appareil portatif de Gaiffe*, présenté par Delherm à la Société d'Électrothérapie en juin 1907, et l'*appareil servant à onduler le wave-current* du Prof. Morton, présenté par Laquerrière au Congrès de Reims, août 1907 (Gaiffe constructeur).

J'ai moi-même fait construire par la maison Gaiffe un *onduleur universel* que j'ai présenté au Congrès de Physiothérapie de Paris (avril 1908). Cet appareil, qui est composé d'un réducteur de potentiel métallique rectiligne sur lequel se déplace un chariot entraîné par un moteur électrique à vitesse réglable, présente un dispositif permettant de laisser passer le courant pendant un temps égal au temps de repos, de renverser le courant à chaque départ de zéro, de le renverser au maximum, de l'interrompre au maximum et au minimum, de fermer brusquement le courant comme le métronome. Cet appareil permet d'onduler le courant faradique, sinusoïdal, galvanique, galvano-faradique, galvanique interrompu, ondulatoire.

Le nombre de ces appareils indique l'intérêt croissant que les électrothérapeutes trouvent aux courants ondulés. Quels sont donc les effets de ces courants sur les muscles sains, quels résultats thérapeutiques donnent-ils dans l'atrophie musculaire, quelles sont leurs autres indications?

Effets des courants ondulés sur le muscle sain.

Ce que les électrothérapeutes demandent aux courants ondulés, c'est de provoquer électriquement une contraction musculaire semblable à la contraction volontaire ou contraction physiologique.

Qu'est-ce que la contraction volontaire?

D'après Marey (1), « la secousse n'est que l'acte élémentaire de la fonction du muscle; elle y joue en quelque sorte le même rôle qu'une vibration sonore dans le phénomène complexe qui constitue le son. Lorsque la volonté commande une contraction musculaire, le nerf provoque dans le muscle une série de secousses assez rapprochées les unes des autres pour que la première n'ait pas le temps de s'accomplir avant qu'une autre ne commence. De sorte que ces mouvements élémentaires s'ajoutent et se fusionnent pour produire la contraction. »

« Tout mouvement volontaire, même de très courte durée, dit Mlle Joteyko (2), est toujours de nature tétanique (tétanos volontaire). » Mais, d'après le même auteur, la contraction tétanique discontinue n'est pas l'unique expression de l'activité musculaire. Il existe dans l'organisme deux espèces de contractions : la première est la contraction tétanique, formée de la fusion des secousses élémentaires; elle a pour substratum la substance fibrillaire anisotrope des muscles. « A côté de la contraction tétanique, il existe la contraction *tonique*. C'est une contraction durable localisée dans le sarcoplasme et qu'on peut à juste titre appeler contraction économique elle peut être longtemps soutenue sans fatigue. » Tout le domaine des muscles involontaires appartient à la contraction tonique. Mais les muscles volontaires présentent aussi des manifestations de la tonicité. Les muscles rouges à fibres striées mais très riches en sarcoplasme se rapprochent par leur fonctionnement des muscles lisses.

Si, nous occupant particulièrement de la contraction des muscles volontaires, nous prenons un tracé du gonflement musculaire physiologique en plaçant le myographe à tambour de Marey sur l'adducteur du pouce, par exemple, nous obtenons une courbe qui présente les caractères suivants : l'ascension se fait suivant une ligne courbe de plus en plus convexe à gauche jusqu'au maximum de contraction, le sommet est arrondi, la ligne de descente est d'abord plus rapide que l'ascension et se termine en une courbe de plus en plus accentuée

(1) Marey, *La machine animale*, 1891, p. 44.

(2) Mlle Joteyko, Rapport au IIIe Congrès international d'électrologie et de radiologie, Milan 1906.

vers la ligne des zéros *(fig. 1)*; ce tracé s'obtient quand le muscle ne se contracte sur aucune résistance.

Si l'on excite la contraction de l'adducteur du pouce par des secousses galvaniques, on obtient des graphiques qui sont le contraire de ceux

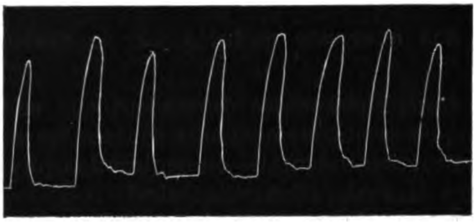


Fig. 1.

Courbes de contractions volontaires.

de la contraction volontaire : ascension verticale, sommet aigu, descente lente *(fig. 2)*. Avec les secousses faradiques : ascension brusque, plateau plus ou moins large, descente rapide à l'ouverture du courant.

En envoyant des courants ondulés, à intensité progressivement

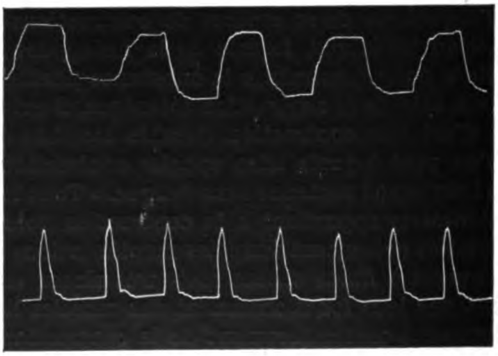


Fig. 2.

En haut, courbes dues aux fermetures faradiques.
En bas, fermetures galvaniques.

croissante et décroissante, les tracés changent d'aspect et les courbes ressemblent beaucoup à celles de la contraction volontaire *(fig. 3 et 4)*. Seule, la ligne de descente est plus lente. Et cela se comprend : quand, après une fermeture brusque de courant, on l'interrompt,

le muscle se détend spontanément et la courbe d'ouverture est plus lente que la courbe de fermeture. Or, lorsqu'on allonge la courbe de contraction ou de fermeture en augmentant progressivement l'intensité, on augmente aussi la courbe de décontractation ou d'ouverture en interrompant progressivement le courant, car, si l'intensité décroît,

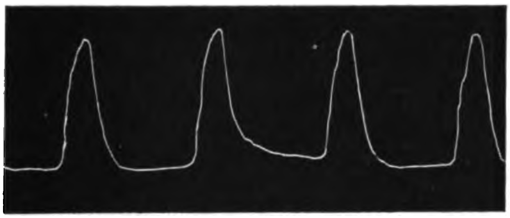


Fig. 3.
Courant faradique ondulé.

le potentiel varie et toute variation de potentiel dans un sens ou dans l'autre se traduit par un travail musculaire.

Dans ces conditions, si, après avoir excité la contraction par une fermeture de courant progressivement croissante, on interrompt le courant au maximum, le muscle se détend spontanément et le tracé fourni par le myographe devient tout à fait analogue à la courbe de contraction volontaire *(fig. 5 et 6)*.

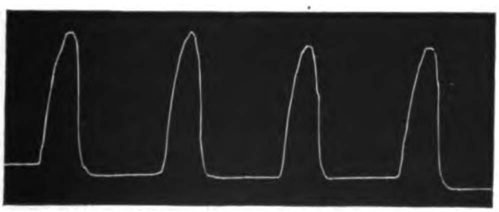


Fig. 4.
Courant galvanique ondulé.

Cette dernière pratique me paraît très recommandable, non seulement parce que la forme du gonflement musculaire obtenu est bien celle que l'on désire, mais parce que l'interruption brusque diminue encore le temps de passage du courant et augmente la phase de repos du muscle. En effet, il faut éviter de fatiguer le muscle, et un grand nombre de contractions successives dans un temps trop

court provoque rapidement la réaction d'épuisement du muscle. Il peut en résulter de l'atrophie, ce qui n'est pas le résultat cherché. Pour se mettre à l'abri de toute fatigue, il est indispensable de rythmer les courants ondulés. Nous savons en effet, par les travaux de Broca et de Richet (1), qu'on évite la fatigue locale du muscle quand

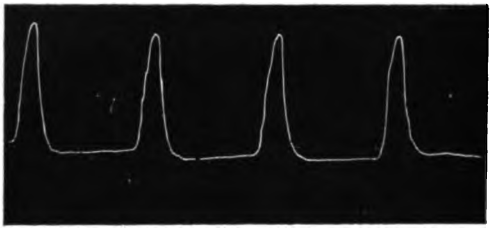


Fig. 5.

Faradique ondulé. Interruption au maximum.

le travail s'exécute par courtes reprises suivies de repos de même ordre de longueur. « L'action du repos court et fréquent se comprend par la suractivité circulatoire que Chauveau a démontrée dans le muscle en travail. Cette suractivité se manifeste pendant la période de relâchement du muscle, et le repos de deux secondes permet au sang à circulation suractivée de régénérer complètement les réserves de combustible musculaire. »

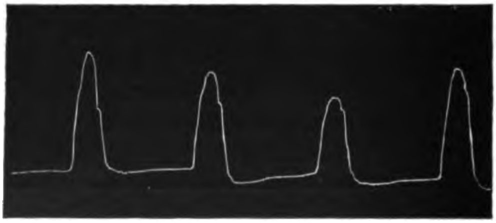


Fig. 6.

Galvanique ondulé. Interruption au maximum.

Les courants ondulés, appliqués comme on vient de le voir, provoquent donc un tétanos discontinu, croissant et décroissant, comme le tétanos volontaire rythmé.

(1) Broca, *Physique médicale*, 1907.

Quels résultats pratiques donne l'application de ces courants?

Pour le patient, ainsi que l'a constaté le Prof. Bergonié, « plus aucune surprise, plus de tension nerveuse, et plus de douleur. Les courants faradiques ondulés et rythmés peuvent être continués pendant de nombreuses séances, et chacune des séances peut durer longtemps (quelquefois plus d'une heure) sans fatigue. » Objectivement, le muscle, après une série de petites contractions très rapides de plus en plus accentuées, se gonfle en masse amplement sans violence, et il entraîne le levier osseux sur lequel il opère sa traction normale. Les muscles sains soumis à cette gymnastique avec le courant faradique s'hypertrophient assez rapidement.

Il en est à peu près de même pour la galvanisation ondulée du muscle sain. La contraction est progressive, totale, bien localisée. Elle entraîne les mouvements des articulations de voisinage. Pour produire leurs effets, les courants galvaniques ondulés doivent être assez intenses (de 10 à 30 mA. en moyenne).

La sensation de brûlure au niveau de l'électrode active est bien tolérée si l'on a soin d'employer de larges tampons bien humides, à résistance appropriée. La variation de potentiel doit se faire dans un temps moins long pour les muscles sains que pour les muscles atrophiés. On règle la vitesse de l'appareil de manière à obtenir une bonne contraction. Elle est variable d'ailleurs d'un muscle à l'autre, suivant qu'il s'agit d'un muscle à contraction brusque (quadriceps crural) ou d'un muscle à contraction lente (soléaire) (P. Richer) (1).

J'ai soumis (2) les biceps de deux hommes valides aux courants ondulés et aux fermetures brusques. Ces muscles se sont notablement hypertrophiés, et les biceps soumis aux courants ondulés ont acquis un volume supérieur.

En envoyant dans l'onduleur du courant continu interrompu au moyen de l'interrupteur de Leduc (3), on obtient une bonne tétanisation musculaire analogue à celle du courant faradique. Les applications sont plus facilement supportables que le courant induit et jouissent des propriétés électrolytiques du courant galvanique.

Le wave-current ondulé produit des contractions analogues aux contractions volontaires. La sommation est plus impérieuse qu'avec les autres courants. Cette forme de l'énergie électrique semble produire des effets analgésiants et circulatoires dans le genre de ceux des courants induits de tension.

En résumé, si l'on compare les effets physiologiques des courants instantanés à ceux des courants ondulés, on constate chez ces derniers les caractères distinctifs suivants :

La progressivité de la fermeture et de l'ouverture produit un tétanos musculaire qui augmente jusqu'à un maximum et qui décroît dès

(1) Paul Richer, in *Traité de physique biologique*, 1901.

(2) E. Bordet, Le traitement de l'atrophie musculaire par les courants galvaniques ondulés (*Archiv. d'électr. méd.*, 10 juin 1907).

(3) E. Bordet, Note sur les courants ondulés de Leduc dans le traitement de l'atrophie musculaire (Congrès de Physiothérapie de Paris, Pâques 1908).

que ce dernier est atteint, comme le tétanos volontaire discontinu.

Le temps de passage du courant est plus long pour chaque excitation, ce qui étale la courbe de contraction et permet avec le courant galvanique des phénomènes d'ionisation plus étendus (action trophique, nutritive, etc.).

L'intensité maxima est plus élevée, d'où une amplitude plus grande de la contraction, une meilleure gymnastique musculaire et, pour les courants galvaniques, des effets électrolytiques plus intenses.

Enfin, les courants ondulatoires sont toujours rythmés, ce qui permet d'obtenir un travail musculaire avec minimum de fatigue.

Les courants ondulés dans l'atrophie musculaire.

Aucun traitement électrique de l'atrophie musculaire ne peut être entrepris sans un électrodiagnostic préalable. C'est cet examen qui guidera le praticien dans le choix de la modalité électrique convenable. Je passerai donc en revue schématiquement les principales indications des courants ondulés d'après les résultats de l'électrodiagnostic.

Pas de réaction de dégénérescence.

a) Diminution simple de l'excitabilité faradique apparue lentement. — Type de cette atrophie : l'atrophie par immobilisation. Employer dans ce cas la faradisation ondulée, bobine à gros fil. Quelques renversements. Les contractions doivent être fortes et la séance peut être longue sans amener la fatigue. Lorsqu'il y a lieu, on peut exciter alternativement les muscles antagonistes (Bergonié). L'amélioration est rapide.

b) Diminution assez marquée de l'excitabilité faradique ayant apparu lentement. — Même procédé. Séances un peu moins longues. Pour éviter la fatigue, allonger le temps de repos en interrompant le courant au maximum.

c) Diminution marquée de l'excitabilité faradique ayant apparu rapidement. — Type : atrophie réflexe du quadriceps dans l'hydarthrose du genou. La galvano-faradisation ondulée me paraît être particulièrement efficace dans ces formes où le muscle abandonné à lui-même peut arriver à présenter une atrophie grave. Au moyen de l'*onduleur universel*, les deux courants sont progressivement croissants et décroissants et, avec des intensités peu élevées, l'amplitude de la contraction est grande. Aux sommations de la contractilité produite par les secousses induites, on ajoute les effets électrolytiques du courant galvanique. L'interruption brusque du courant au maximum donne lieu à une secousse galvanique d'ouverture qui, surajoutée, augmente l'effet de la contraction et élève sa courbe, ce qui est

utile pour un muscle à contraction brusque, comme le quadriceps crural.

Diminution de l'excitabilité galvanique et faradique. — La galvano-faradisation rythmée et inversée est indiquée ici. Je me suis bien trouvé d'employer les courants galvaniques interrompus au moyen de l'appareil de Leduc. Avec des intensités relativement faibles on obtient de bonnes contractions musculaires.

Diminution de l'excitabilité galvanique et diminution considérable de l'excitabilité faradique. — La galvanisation interrompue ou le courant ondulatoire ondulé avec renversements et ouvertures au maximum provoque sans fatigue une bonne gymnastique musculaire.

Réaction de dégénérescence.

a) Secousse ralentie. — Dans ce cas, c'est à la galvanisation ondulée qu'il faut avoir recours. La vitesse de l'onduleur doit être moyenne, de manière à obtenir une réponse optima du muscle. L'intensité du courant varie de 10 à 25 mA. On obtient des secousses plus amples et mieux localisées qu'avec les fermetures brusques de courant. Il est certain que l'onde de contraction étalée du muscle dégénéré sera la même, quelle que soit la rapidité de l'excitation, mais les effets cliniques ne seront pas semblables. Si, pour prendre un exemple, on excite par la galvanisation ondulée l'orbiculaire de la paupière dans une paralysie faciale avec DR moyenne, on voit la paupière supérieure s'abaisser lentement en se déroulant sur le globe de l'œil tandis que la paupière inférieure se relève; l'occlusion de l'œil est parfaite. Le mouvement est lent, mais il est complet, et l'on comprend que les résultats thérapeutiques soient meilleurs. L'intensité du courant est plus élevée que dans la méthode des secousses brusques et produit des effets avantageux. A la même intensité (10 mA.), la fermeture par la clef de Morse produit une secousse extrêmement désagréable pour le malade.

Il faut avoir soin de bien rythmer le courant et de ne pas multiplier les excitations. Pour une paralysie faciale, je ne dépasse pas dix à quinze ondulations galvaniques par muscle; pour les membres, je fais une centaine d'excitations, ce qui demande de trois à six minutes environ par muscle, suivant la vitesse de marche de l'appareil. Ce sont là, je m'empresse de le dire, des données très approximatives. L'intensité du courant, la vitesse de l'onduleur, dépendent toujours des réactions cliniques soigneusement observées par l'électrothérapeute.

b) Diminution marquée de l'excitabilité galvanique, secousse très lente. — L'intensité du courant galvanique doit être plus élevée, la vitesse de l'onduleur diminuée. Dans une de mes observations inédites, je note les faits suivants: Une malade présente depuis six

mois une paralysie des péroniers et des extenseurs du pied consécutive à une compression du nerf sciatique poplité externe due à une fracture par arrachement de la tête du péroné. Opérée, libération du nerf. On constate une DR complète avec inversion polaire, lenteur extrême de la secousse et déplacement du point moteur. L'électrode indifférente de 200 centimètres carrés étant placée sur la région externe du genou, l'électrode active (un tampon de 8 centimètres) sur la région sus-malléolaire externe, il faut à la fermeture brusque au positif 20 mA. et 30 volts pour obtenir une secousse nette mais faible ne provoquant dans les péroniers qu'un mouvement d'abduction à peine ébauché, mouvement d'ailleurs contrarié par la contraction simultanée des antagonistes. Sans rien changer au dispositif décrit, si le courant est ondulé lentement, on constate une contraction plus forte des péroniers avec rotation du pied en dehors et en haut bien plus accentuée et sans que les antagonistes bougent. Ceux-ci se contractent d'ailleurs si l'ondulation est un peu rapide. Depuis que cette malade fut soumise à ce procédé thérapeutique, l'atrophie musculaire rétrocéda plus rapidement. J'ai constaté dans toutes mes observations que l'amélioration était toujours plus marquée avec les courants ondulés qu'avec les procédés anciens.

Indications.

A quel moment de la maladie peut-on appliquer les courants ondulés?

Pour les atrophies sans réaction de dégénérescence on peut répondre : dès que le malade se confie à nos soins. Le meilleur moyen de combattre l'atrophie musculaire est de faire fonctionner un muscle. Il importe seulement de proportionner l'action électrique à la réaction musculaire. On peut augmenter le travail du muscle en le faisant contracter sur des résistances progressives, suivant la technique de Laquerrière.

Dans les cas graves, dans les névrites toxiques ou dans la poliomyélite, la conduite à tenir a été précisée par Zimmern et Delherm au Congrès de Paris (avril 1908) : « A la période douloureuse (névrite) ou près du début (poliomyélite) on peut et on doit utiliser le courant galvanique, mais sans interruption ni secousse. Il est parfaitement toléré et exerce une action vaso-motrice très nette qui concourt à la nutrition du muscle, en combat l'atrophie et exerce aussi une action sédative sur le symptôme « algie », point très important. Plus tard — et aussitôt que possible — dès que l'état de la sensibilité le permet, il faut traiter le muscle par des chocs galvaniques, sans résistance interposée. »

J'estime que dans bien des cas, et notamment dans la paralysie infantile, la galvanisation ondulée peut être essayée un peu plus tôt que le choc galvanique. La galvanisation continue, à l'état constant, n'exerce pas seulement des effets trophiques, elle provoque un certain

état de contraction musculaire (Remak), elle agit sur l'élément sarcoplasmatique des muscles (Ioteyko). La galvanisation ondulée faible et lente jouit, par ses temps de passage assez longs, des mêmes propriétés et, de plus, excite davantage la contractilité de la fibre striée.

Autres applications des courants ondulés.

Toutes les fois qu'on se trouvera en présence d'un muscle à contraction lente, on provoquera plus efficacement cette contraction en ondulant le courant galvanique.

Les muscles à fibres lisses dont la contraction ressemble à celle des muscles striés et dégénérés trouveront dans le courant galvanique à ondulation très lente (pôle actif : le positif) une forme d'excitation bien appropriée. Ce procédé pourra donner, par exemple, de bons résultats dans l'atonie intestinale vraie. Je ne parle pas du traitement de la constipation et surtout de la constipation spasmodique. La méthode de Delherm et Laquerrière a fait ses preuves dans ce syndrome.

En électrodiagnostic, la galvanisation ondulée permettant de mieux localiser la secousse, facilite les recherches délicates. De plus, on peut préciser davantage le degré de lenteur de la secousse. Plus un muscle est atteint, plus la variation de potentiel doit être lente pour provoquer une contraction optima. On peut donc établir un rapport entre la vitesse de contraction du muscle et la vitesse de marche de l'onduleur.

Conclusions.

Les courants ondulés appliqués aux muscles striés présentent donc des avantages importants sur les procédés anciens, avantages qui expliquent leur usage de plus en plus répandu.

Grâce aux appareils existants, les courants faradiques, sinusoïdaux, galvano-faradiques, galvaniques, ondulatoires, galvaniques interrompus, peuvent être ondulés. Leur courbe — en principe une sinusoïde — qui peut être variée dans tous ses éléments, les interruptions du courant possibles entre deux sinusoïdes, la vitesse facilement variable de l'établissement maximum de l'intensité, etc., démontrent avec quelle souplesse on peut modifier la forme de l'excitation, la proportionner à la réaction cherchée.

Du côté du malade, ces courants ménagent au mieux sa sensibilité en supprimant la brusquerie de la fermeture instantanée. Leur intensité maxima peut être plus élevée avec une plus grande tolérance. En les rythmant convenablement, les séances sont prolongées davantage sans fatigue et avec un effet utile plus considérable.

La contraction musculaire provoquée par les courants ondulés peut être rendue tout à fait semblable à la contraction physiologique. L'excitation des muscles malades est mieux localisée, le gonflement plus ample, et celui-ci s'accompagne de la mobilisation des segments articulaires comme les mouvements volontaires.

En clinique, les observations montrent que non seulement les courants ondulés sont mieux acceptés des malades, mais ils donnent dans l'atrophie musculaire des résultats plus rapides et plus parfaits que les courants à fermeture instantanée.

Tels sont les faits qui semblent actuellement bien acquis. Des travaux ultérieurs viendront sans doute résoudre les questions encore obscures que soulèvent physiquement et physiologiquement les courants fournis par les appareils onduleurs. Il faut espérer aussi que de nombreuses observations cliniques et thérapeutiques préciseront les indications des courants ondulés.

TRAITEMENT DES FISTULES ANALES

PAR LA MÉDICATION IONIQUE

Par A. CARÉ,
Chef du laboratoire d'électrothérapie à l'hôpital de Cherbourg.

Cette médication ayant d'abord pour but la stérilisation du trajet fistuleux, elle sera forcément plus efficace dans le traitement des fistules borgnes que dans celui des fistules ano-rectales dont la réinfection est automatique.

Ce sont donc les fistules borgnes qui bénéficient le plus de la méthode et j'estime que, quant à présent, les autres seront plutôt justiciables de l'intervention chirurgicale.

Le traitement consiste à introduire l'ion zinc le plus profondément possible dans l'épaisseur des parois de la fistule. Pour atteindre ce but, je fais un sondage soigneux de la fistule avec des sondes molles, de diamètres croissants, de façon à établir de quelle sonde, toujours la plus grosse possible, je pourrai me servir pour l'application du traitement. Ce diamètre, dans les cas au nombre de 17 que j'ai traités jusqu'ici, a varié de 1 à 10 millimètres.

Cette sonde est établie de la façon suivante : L'âme se compose, suivant le diamètre à obtenir, de un ou plusieurs fils de zinc. Lorsque j'emploie plusieurs fils, ces fils sont réunis en torsades. Plus le fil employé est fin ($0^{mm}5$ généralement) plus la sonde est facile à plier à la main de façon à lui donner à l'avance la courbure optima pour la faire pénétrer bien au fond du trajet fistuleux. Le fil unique ou la torsade sont ensuite recouverts par un simple fil à coudre enroulé à tours jointifs sur toute la longueur qui devra pénétrer dans la fistule. Une telle sonde, si elle était d'introduction facile pourrait servir telle quelle, après l'avoir, au préalable, trempée dans une solution de

chlorure de sodium à 3 ou 5 o/o, mais le fil qui entoure le métal gêne beaucoup l'introduction; aussi, pour la rendre lisse et en même temps pour augmenter l'épaisseur de la couche qui, écartant le métal des parois de la fistule régularise l'introduction de l'ion médicamenteux, je trempe à plusieurs reprises la sonde garnie de son fil dans une solution tiède de

Gélatine blanche . . .	20
Eau distillée	80
NaCl	5

Dès qu'une couche a fait prise, je plonge la sonde dans du formol à 40 o/o du commerce. Chaque couche est donc insolubilisée par le formol avant qu'une nouvelle couche soit appliquée, et j'arrive, en général, à donner à la sonde un diamètre double de celui de l'âme métallique. Laver ensuite pendant 1 heure, à l'eau courante, pour éliminer le formol restant.

Cette sonde, séchée à l'étuve, est prête et peut se conserver indéfiniment.

Pour l'emploi elle est mise quelques minutes dans l'eau froide, puis introduite dans la fistule.

L'extrémité libre est réunie au pôle positif d'une source électrique quelconque (25 à 30 volts suffisent toujours) et le pôle négatif placé autour d'un mollet à l'aide d'une électrode de 1 décimètre carré de surface (plaque d'étain et 10 épaisseurs de tissu éponge).

Pour ce qui est de l'intensité à employer, je pars du principe que, pour l'unité de surface du contact de la sonde avec les parois de la fistule, la quantité de zinc introduit est fonction de l'intensité et que la profondeur de pénétration est fonction du temps de l'application. Or, j'ai remarqué que de fortes intensités produisent, en plus de la désinfection, des effets caustiques suivis d'une réaction inflammatoire parfaitement inutile et qu'on avait tout avantage à éviter.

En pratique je ne dépasse jamais 1 mA. par centimètre carré de la surface utile de la sonde, et je fais des séances de *1 heure et demie* et même *2 heures*.

Je répète trois jours de suite et j'attends.

Généralement la séance est absolument indolore, mais, dans la plupart des cas, le malade a, dans l'après-midi qui suit la séance, quelques heures de souffrance, toujours très supportables, mais quelquefois assez vives.

Après chaque séance, la sonde est remplacée par une mèche de coton imbibée de chlorure de zinc à 1 o/o.

Dans les cas heureux, c'est-à-dire dans les cas où la fistule n'a qu'un seul trajet et pas trop de clapiers environnants, la fistule diminue rapidement de profondeur et la guérison est complète en dix à vingt jours. Il est même des cas où des trajets secondaires où la sonde n'avait pas pénétré se sont néanmoins cicatrisés, parce que, peu éloignés du trajet principal, l'ion zinc avait pénétré jusqu'à eux. Le cas le plus fréquent est le suivant : à la suite des trois séances de 1 heure et demie chacune, la fistule est aseptique : son calibre a doublé de dimensions, les mèches mises quotidiennement sont retirées presque dans l'état où on les a mises; plus de pus, plus d'inflammation, mais aucune tendance à la cicatrisation. Dans ces cas je fais une séance de 30 minutes avec une sonde analogue à celles décrites précédemment mais dont l'âme est en fil de cuivre rouge et la solution de gélatine qui la recouvre composée de

Eau.	80
Gélatine	20
Sulfate de Cu.	3

Si la cicatrisation ne s'établit pas, j'ai recours aux injections iodées :

Teinture d'iode	20
Eau distillée	80
Iodure de K.	q. s.

Dans quelques cas un trajet accessoire n'a pas été désinfecté, son point terminus se trouvant trop éloigné de la sonde ionisante.

La cicatrisation du trajet principal ne se fait pas et les mèches renouvelées tous les jours sont imprégnées de pus. Tant qu'on n'a pas trouvé et traité les trajets accessoires, le résultat est nul.

Sur 17 cas j'ai obtenu :

5 fois la cicatrisation régulière après les trois séances;

6 fois la cicatrisation après séances au cuivre et injections iodées;

6 fois j'ai échoué malgré des séances multiples, le nombre des trajets accessoires, les clapiers et décollements n'ayant jamais pu être désinfectés en totalité.

L'ÉLECTROLYSE

DANS LE TRAITEMENT DU TIC DOULOUREUX

ET DE LA SCLÉROSE SPINALE (1)

Par le Dr DAWSON TURNER,
B.A., M.D., F.K.C.P.E., F.R.S.E., M.R.C.P., London,
Physician in charge of the electrical department of the royal infirmary, Edimburgh.

Je désire appeler l'attention sur les remarquables résultats que donne la médication ionique, dans le traitement du tic douloureux, des scléroses spinales, et dans nombre d'autres circonstances. Le corps humain est un électrolyte, et le courant électrique y consiste dans le mouvement des ions (particules de matière ayant des charges électriques), un courant à travers le corps est un courant de convection analogue au transport par convection de la chaleur. Il y a un transport actuel de particules matérielles, chacune transportant une ou plusieurs charges électriques, d'une électrode à l'autre, dans les deux directions. Par ce moyen, les médicaments peuvent être introduits à travers la peau intacte, et juste à l'endroit où leur action est nécessaire. Je ne m'occuperai aujourd'hui que du tic douloureux et des scléroses spinales. Le traitement ionique du tic douloureux a été recommandé par Leduc et d'autres. Leduc mentionne plusieurs cas heureux, mais je ne connais aucune mention du traitement ionique des scléroses spinales.

J'ai récemment soumis six cas de tic douloureux au traitement ionique, qui, pour chacun d'eux, a donné un très grand soulagement ou la guérison. Les cas sont trop récents pour pouvoir affirmer que les guérisons obtenues sont permanentes.

Cas I. — R. M..., âgé de cinquante-huit ans, adressé par le Dr Boyd, souffre depuis cinq mois d'un tic douloureux, la douleur est poignante, surtout la nuit, et ne cesse jamais. Le malade ne pouvait dormir, se

(1) *British medical Journal*, 4 avril 1908.

couchant et se levant incessamment toutes les nuits; il ouvrait difficilement les mâchoires et était épuisé par la douleur. Beaucoup de remèdes avaient été employés sans succès. La première application le soulagea vingt-quatre heures; une seconde application, trois jours plus tard, eut le même résultat. Après cinq applications le malade se trouvait beaucoup mieux, il pouvait manger, dormir et les accès avaient à peu près complètement disparu.

Cas II. — Adressée par le Dr Ronaldson; le tic douloureux consécutif à l'herpès; les attaques étaient graves, privant la malade de sommeil des nuits entières. Quatre séances suffisent à supprimer les douleurs; après les séances la malade a quelques vertiges accompagnés de nausées; pendant les séances elle éprouvait de la propension au sommeil. Chaque séance était suivie de la suppression des douleurs.

Cas III. — Malade de M. Cotterill, âgée de soixante-treize ans; elle souffre depuis neuf ans. Suivant son expression, la première séance lui donna la première bonne nuit sans médicament qu'elle ait eue depuis bien longtemps. Trois ou quatre séances la mirent dans un état très satisfaisant mais, en cessant le traitement, les douleurs montraient de la tendance à reparaître. Après douze applications, elle retourna chez elle considérablement améliorée.

Cas IV. — Malade âgée de trente-quatre ans, adressée par le Dr Frost, se plaint de douleurs lancinantes dans un côté du visage et dans le cou, en arrière. Le courant est établi entre les deux régions douloureuses au moyen de larges électrodes. Le résultat est satisfaisant, la malade rentre chez elle, et fait savoir qu'elle a eu à peine quelques douleurs depuis le traitement.

Dans le voisinage du cerveau, pour éviter les vertiges, les défaillances, ou autres symptômes inquiétants, il importe de ne faire varier que très lentement et progressivement l'intensité du courant. Des brûlures pourraient être occasionnées par une densité trop forte du courant. Sous chaque électrode, sont plusieurs épaisseurs de lint (tissu de coton hydrophile), exempt de médicament et imprégné de la solution très pure de la substance que l'on veut employer.

Dans les cas précédents le traitement fut le même : introduction dans le tissu cellulaire, à travers la peau, de l'ion salicylique ou de l'ion quinine par un courant de forte intensité.

Dans les cas incurables, désespérés, de sclérose spinale, on peut chercher, sinon à régénérer les éléments nerveux détruits, ce qui n'est peut-être pas absolument impossible, du moins à faire disparaître le tissu fibreux qui comprime les éléments nerveux et altère leurs fonctions. J'ai traité deux cas de sclérose latérale et un de sclérose disséminée.

Cas V. — Sujet âgé de trente-quatre ans, malade depuis plus d'un an, il présente tous les signes et symptômes de paralysie spastique; incapable de marcher seul, il souffre d'incontinence urinaire. Six applications suffisent pour faire disparaître ces symptômes, et, par

la continuation du traitement, il était bientôt en état de marcher parfaitement. Le traitement fut alors suspendu et il fut conseillé au malade de se reposer. Malheureusement il retourna à son travail, et, lorsqu'il se représenta quelques mois plus tard, son état s'était aggravé. Une répétition des premières applications échoua cette fois à le soulager; mais on obtint des résultats satisfaisants avec des courants beaucoup plus intenses. Le malade s'améliora rapidement et fut bientôt ramené à son état antérieur.

Cas VI. — Malade du D[r] G. Gibson, âgé de vingt-cinq ans; l'amélioration commença aussitôt, immédiatement après la première application le malade put remuer ses jambes plus librement. On fit trois séances par semaine, chacune accentuait l'amélioration qui se manifestait surtout le lendemain de la séance. Après douze applications les jambes sont plus fortes, et le malade marche mieux.

Cas VII. — Autre malade du D[r] Gibson, malade depuis cinq ans, sclérose disséminée, la jambe gauche est surtout affectée. Trois applications semblables à celles du malade précédent n'ayant pas produit d'amélioration, l'ion iode sera employé à la place de l'ion chlore.

L'action sclérolytique de l'ion chlore démontrée par Leduc a été constatée par moi dans beaucoup de cas chirurgicaux, et ce sont ces faits qui m'ont conduit à employer ce traitement contre les scléroses spinales. Dans mon appréciation le développement du tissu fibreux dans d'autres organes, tels que le foie, les reins, etc., devrait pouvoir être combattu par cette méthode. Naturellement, plus superficiel est l'organe, plus grandes sont les chances de succès. Courants intenses, longues séances dirigées par un spécialiste éclairé, telles sont, à mon avis, les clés du succès. Nous devons certainement nous réjouir de l'introduction dans notre arsenal thérapeutique de cette arme nouvelle, puissante et souple.

INSTRUMENT NOUVEAU

ONDULEUR UNIVERSEL[1]

APPAREIL D'ÉLECTROMÉCANOTHÉRAPIE (BREVETÉ S. G. D. G.)

CONSTRUIT PAR LA MAISON GAIFFE

Par le Dr E. BORDET.

Nombre d'auteurs : Bergonié, Truchot, Leduc, Bordier, Nogier, Guilleminot, Laquerrière, Delherm, Nicoletis, Rémy, etc., ont étudié l'emploi des courants faradique, galvano-faradique, sinusoïdal ondulé; ils en ont noté les heureux effets et en prescrivent l'emploi thérapeutique. Laquerrière, dans une série de communications récentes, remarquables, à la Société française d'électrothérapie a précisé et mis au point l'importance des courants ondulés en électromécanothérapie.

Moi-même j'ai étudié, dans les atrophies musculaires avec réaction de dégénérescence, l'emploi des courants galvaniques ondulés (2). Je me servais alors du réducteur de potentiel de Gaiffe auquel j'imprimais à la main des mouvements de rotation plus ou moins étendus et rapides suivant les besoins.

Cette technique manquant de commodité et de précision, j'ai fait étudier par la maison Gaiffe un onduleur de courants et y ai apporté certaines additions qui en font un appareil très complet tant au point de vue diagnostic que traitement.

En effet, quel que soit le courant qu'on y amène (continu, faradique, galvano-faradique, sinusoïdal, ondulatoire), l'appareil permet de l'envoyer au patient de dix façons différentes :

1° Sous sa forme habituelle ;

2° Ondulé, c'est-à-dire le faire partir de zéro, l'amener à un maxi-

(1) Appareil présenté au Congrès de Physiothérapie de Paris, Pâques 1908.
(2) *Archives d'électricité médicale*, 10 juin 1907.

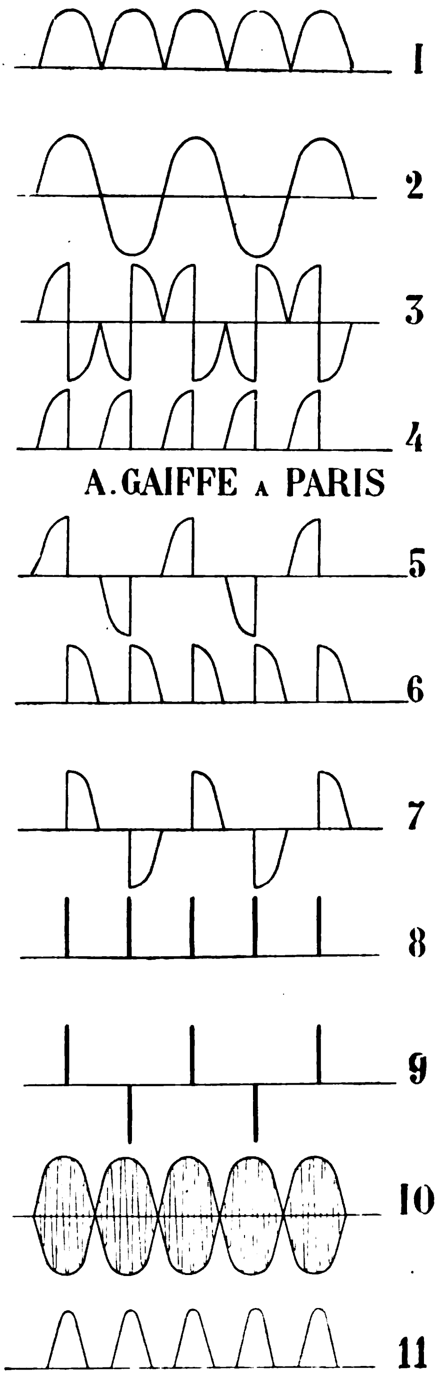


Fig. 1.

mum et le ramener à zéro, suivant une loi sensiblement sinusoïdale de fréquence lente mais variable à volonté *(fig. 1, courbe 1)*;

3° De l'onduler en le renversant de sens à chaque passage au zéro *(fig. 1, courbe 2)*;

4° De l'onduler en le renversant de sens à chaque passage au maximum *(fig. 1, courbe 3)*;

5° De le faire partir de zéro, l'amener au maximum et l'interrompre brusquement pour ne le rétablir qu'au moment du zéro *(fig. 1, courbe 4)*;

6° Même mouvement que 5°, mais renversement à chaque passage au zéro *(fig. 1, courbe 5)*;

7° De l'établir brusquement au maximum et de le faire revenir graduellement au zéro *(fig. 1, courbe 6)*;

8° Même mouvement que 7°, avec renversement au passage à zéro *(fig. 1, courbe 7)*;

9° Passage instantané du courant au maximum *(fig. 1, courbe 8)*;

10° Même mouvement que 9°, avec renversement à chaque passage *(fig. 1, courbe 9)*.

Il est certain que tous ces modes d'électrisation

n'offrent pas le même intérêt pour chaque courant, tandis que tous sont utilisables pour le courant continu, le courant induit et l'ondulatoire. On ne peut guère utiliser que les formes des figures 1, 4, 6 et 8 pour le sinusoïdal. En effet, la courbe 10, figure 1, représente l'effet obtenu par l'onduleur avec le courant sinusoïdal et prouve que tous ces renversements sont inutiles.

L'appareil permet, de plus, de faire varier le temps de repos par rapport au temps de passage de 0 à 1/2. Le maximum donné par l'appareil dépend d'un réglage indépendant fait sur la source elle-même (1).

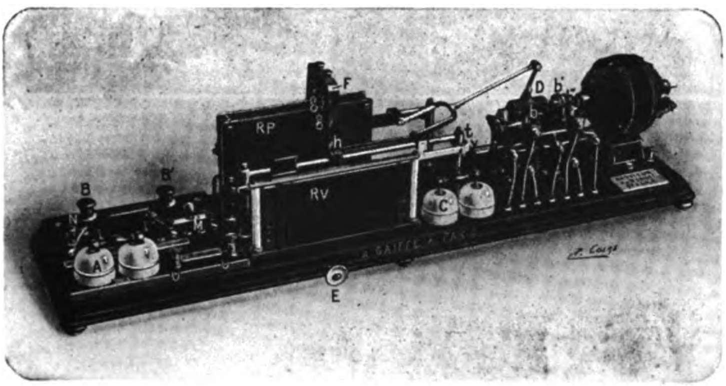


Fig. 2.
Onduleur universel du Dr Bordet.

Chacune de ces formes d'électrisation peut être mesurée par un milliampèremètre approprié placé entre l'appareil et le patient. La fréquence est en général assez faible pour qu'un bon galvanomètre suive exactement la variation du courant ondulé.

L'appareil (*fig.* 2) consiste en un réducteur de potentiel RP parcouru par deux galets $g g'$ que porte un chariot F mu par un moteur électrique à l'aide d'une vis sans fin et d'une bielle.

C'est à ce réducteur qu'arrivent tous les courants qu'on amène aux bornes BB' et sur ce circuit est branché l'interrupteur A.

Le courant ondulé recueilli par les galets $g g'$ est transmis aux

(1) La forme de la courbe dépend de la résistance relative du réducteur et du patient; il y a intérêt à ce que la courbe soit le plus rapide possible et à ce que la résistance du patient soit minima.

bornes de sortie *uu'* par l'intermédiaire de frotteurs en charbon *h* en passant à travers les manettes M et N et les commutateurs tournants sur lesquels frottent les balais *bb'*, etc. Les manettes, suivant leur position, donnent à la sortie une des dix courbes indiquées figure 1. La position des manettes est donnée par des étiquettes placées devant les gouttes.

La vitesse de translation du chariot F est réglée par le rhéostat RV.

Le bouton E commande la pièce qui réunit en tension les deux moitiés du réducteur rectiligne RP. En déplaçant cette pièce on change la longueur du réducteur.

Si l'on donne au réducteur toute sa longueur le courant passe conti-

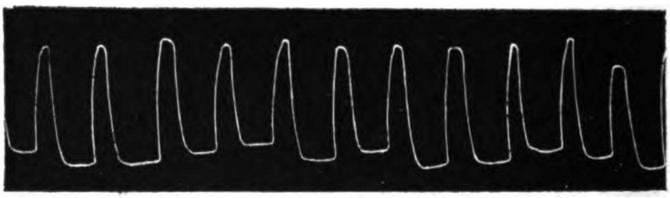


Fig. 3.

Tracé I. — Contractions volontaires.

nuellement dans le patient, le passage à zéro étant instantané. Si l'on réduit la longueur du réducteur, il en résulte que le passage à zéro dure un certain temps : au maximum, lorsque le court-circuit est à fin de course, moitié du temps d'une oscillation complète *(voir fig. 1, n° 11)*.

Pour faire fonctionner l'appareil : attacher aux bornes BB' la source à utiliser, amener le chariot F au maximum, vers les bornes BB', fermer le commutateur A, les manettes étant dans la position D (direct), régler le courant en dehors de l'onduleur par son système de réglage propre jusqu'à obtenir l'intensité voulue; couper A, ramener le chariot F du réducteur au zéro, placer les manettes dans la position donnant la forme de courant cherchée, fermer A et C et régler la vitesse du moteur à l'aide du rhéostat RV.

Dans la pratique courante, les intensités maxima peuvent être réglées pendant la marche de l'onduleur. S'il s'agit du courant continu par exemple, on élève ou on diminue l'intensité maxima en agissant

lentement sur le réducteur de la source et en observant les contractions musculaires provoquées.

Comme soins à donner à l'appareil : il faut maintenir le niveau de l'huile dans le carter de la vis sans fin; le bouton D permet d'ouvrir ce carter pour y verser l'huile; graisser soigneusement tous les roulements et glissements; maintenir très propre la surface découverte du fil du réducteur et les surfaces tournantes des commutateurs. Avoir soin d'obtenir que les balais en charbon $b b' b^2$ frottant sur ces commu-

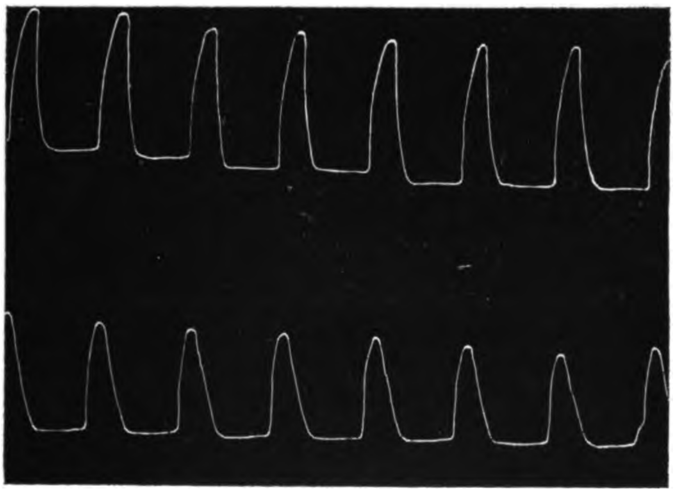


Fig. 4.
Tracé II (en bas). — Galvanisation ondulée.
Tracé III (en haut. — Faradisation ondulée.

tateurs, ceux frottant sur les glissières V qui recueillent le courant ondulé et les galets roulants du chariot F appuient bien sur les parties frottées.

En envoyant dans l'onduleur le courant dont la forme et l'intensité conviennent à l'état d'atrophie du muscle que l'on veut traiter, on obtient des contractions progressivement croissantes et décroissantes, peu douloureuses, totales et bien localisées. Ces effets sont déjà bien connus pour l'emploi des courants alternatifs. Je n'y insisterai pas. Les applications de courant galvanique ondulé sont indiquées lorsque les muscles ne se contractent plus au courant faradique. La courbe de contraction d'un muscle dégénéré est lente et sa forme n'est pas

modifiée si la secousse de fermeture est brusque ou progressive. Mais si, pour obtenir une contraction, l'intensité doit être élevée, il est fréquent de voir à la fermeture instantanée une secousse violente, douloureuse, s'étendre à tous les muscles de voisinage sans provoquer une contraction suffisamment nette du muscle ou du groupe musculaire dégénérés. En employant la même intensité ou une intensité plus élevée avec l'onduleur, on constate que la contraction est bien localisée, sans brusquerie, ample, et s'accompagne des mouvements articu-

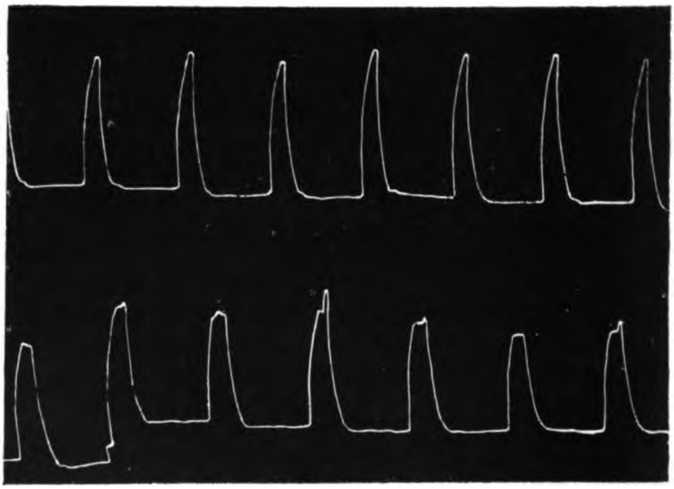


Fig. 5.

Tracé IV (en bas). — Galvanisation ondulée. Rupture au maximum.
Tracé V (en haut). — Faradisation ondulée. Rupture au maximum.

laires correspondant au raccourcissement du muscle. Les intensités élevées auxquelles on peut arriver sans provoquer une douleur intolérable si l'on a soin d'employer des électrodes bien appropriées, produisent à la fois une gymnastique efficace et de puissants effets électrolytiques. J'ai observé cliniquement des améliorations rapides par ce procédé.

Si l'on enregistre au moyen d'un myographe à tambour de Marey les courbes de gonflement musculaire, on obtient les tracés suivants :

Le tracé I *(fig. 3)* représente la courbe de contraction volontaire du muscle adducteur du pouce.

Sur les tracés II et III *(fig. 4)* on voit les courbes de contraction du

même muscle obtenues par la galvanisation ondulée et la faradisation ondulée au moyen de l'onduleur universel.

Ces courbes sont voisines des courbes de gonflement volontaire. Elles sont un peu plus étalées. La ligne de descente ou de décontraction musculaire est moins rapide, moins verticale que dans la contraction volontaire. *En interrompant le courant au maximum* la détente du muscle est spontanée, la période de repos est augmentée et la courbe enregistrée est analogue à la courbe volontaire ainsi qu'on peut le voir sur les tracés IV et V *(fig. 5)*.

L'onduleur universel construit par Gaiffe permet donc de provoquer dans un muscle plus ou moins atrophié des contractions d'origine électrique semblables aux contractions physiologiques. C'est un appareil robuste dont je me sers depuis plusieurs mois à mon entière satisfaction. Il me paraît devoir répondre à un grand nombre d'indications en électrothérapie.

REVUE DE LA PRESSE

Applications directes de l'Électricité

ÉLECTROPHYSIOLOGIE

BIENFAIT. — **A propos de la réaction de la dégénérescence.**

La fibre musculaire est, au stade embryonnaire, constituée par une masse protoplasmique nucléée que l'on appelle le sarcoplasme; à un stade ultérieur apparaissent deux striations, l'une longitudinale, l'autre transversale : celle-ci est la plus nette, elle est constituée par une série de bandes alternativement isotropes et anisotropes.

Cet élément différentié constitue, à proprement parler, la substance contractile de la fibre musculaire; cependant, une petite quantité de sarcoplasme continue à exister à côté de cette striation.

Lorsque la fibre musculaire dégénère et s'atrophie, elle le fait par une série de processus exposés par Krösing et Durante, notamment par sarcolyse, scindage, prolifération nucléaire, etc. Ces processus sont concomitants et non exclusifs l'un de l'autre, ils sont communs à toutes les atrophies musculaires, de quelque nature qu'elles soient : atrophie par défaut de fonctionnement, atrophie par polynévrite ou poliomyélite, atrophie neuropathique.

Le Dr de Buck a confirmé les travaux de Durante et Krösing, et il est arrivé à cette conclusion que l'uniformité du processus régressif dans les diverses variétés cliniques de dégénérescence du muscle ne reposent pas sur des propriétés morphologiques spéciales, mais doivent trouver une autre interprétation : elles ne renseignent pas sur l'état du muscle, mais sur celui du téléneurone moteur.

Mlle Ioteyko, qui s'est beaucoup occupée après Schiff, Bottarzi, Biedermann et d'autres, de la physiologie de la fibre musculaire, émet un avis tout opposé et considère que la formule de la réaction électrique dépend précisément de l'aspect morphologique de la fibre musculaire.

Cette contradiction me paraît basée sur un malentendu; examinons, en effet, les choses de près.

Si nous sectionnons un nerf moteur, il y a immédiatement para-

lysie du muscle correspondant, mais il n'y pas encore réaction de dégénérescence, et l'excitation du bout périphérique au niveau de la section agit comme l'excitation d'un tronc nerveux normal.

Après quelques jours, il n'en est plus de même : les cylindraxes ont dégénéré, l'excitation ne donne plus rien au niveau de la section, mais le muscle excité au point moteur continue à répondre d'une façon normale; enfin, après dix à vingt jours, la dégénérescence du cylindraxe est complète, elle arrive jusqu'à la plaque terminale. Le point moteur a disparu; d'autre part, les fibres musculaires sont en bonne partie revenues à l'état embryonnaire, le sarcoplasme s'est multiplié, la striation est en partie résorbée. En ce moment le courant faradique ne donne plus de contractions, le courant galvanique agit surtout sur les extrémités tendineuses inférieures (réaction à distance de Ghilarducci), la formule normale KFC > AFC est renversée.

La dégénérescence est double, elle porte à la fois sur le nerf et sur le muscle; or, pour pouvoir trancher le différend, il faudrait isoler les facteurs et produire une suspension complète de l'action du nerf assez rapide pour devancer la régression de la fibre musculaire. Précisément, l'action élective du curare sur la plaque terminale nous permet de réaliser parfaitement ce desideratum : l'excitabilité du nerf est annihilée subitement et complètement tandis que le muscle persiste à l'état normal sans altération morphologique. Or, dans ces circonstances, le muscle ne donne pas de réaction de dégénérescence, le courant faradique agit encore sur les fibres musculaires qui n'ont pas perdu leur striation; seulement il faut un courant plus fort que normalement pour produire la contraction.

Il résulte de cela que M. de Buck a théoriquement tort, mais cliniquement il a raison. parce que les choses ne se passent jamais de cette façon simpliste; quand le nerf dégénère, toujours le muscle dégénère aussi.

Dans les amyotophies progressives, il y a toujours des fibres normales à côté des fibres dégénérées, non d'une façon aiguë, mais tout à fait chronique; c'est pourquoi on n'observe pas la réaction de dégénérescence, la contraction des fibres saines l'emportant de beaucoup sur celles des autres.

Certaines particularités s'expliquent moins aisément; c'est ainsi que, dans la réaction partielle de la dégénérescence, le nerf est paralysé; cependant il répond aux excitations électriques et le muscle présente un renversement de la formule; peut-être doit-on admettre que le muscle est devenu partiellement sarcoplastique ! On sait, en effet, que la dégénérescence aiguë s'accompagne d'une excitabilité très grande, de sorte que la contraction des fibres dégénérées peut devenir plus visible que celle de leurs congénères saines.

Une situation inverse se rencontre fréquemment : un nerf paralysé reprend petit à petit ses fonctions normales et les mouvements volontaires réapparaissent à un moment où l'excitation électrique n'a pas encore d'effet. On a voulu expliquer cette anomalie en tablant sur l'état anatomique du nerf; le cylindraxe se reproduit en effet plus

rapidement que la gaine du myéline; or, certains auteurs veulent que le courant électrique se transmette par la gaîne de myéline. Cette hypothèse est au moins singulière; le myéline, en effet, en sa qualité de substance grasse, doit avoir une conductibilité moindre que les tissus voisins. — (*Journ. de neurol.*, 5 fév. 1908.)

ÉLECTROTHÉRAPIE

L. BOUCHACOURT. — **Sur la très grande malléabilité de la glande mammaire. Étude critique des différents procédés et substances galactagogues**[1].

Nos lecteurs seront probablement très aises de trouver comme nous dans cet excellent travail d'un homme très compétent le résumé et la critique de tout ce qui a été fait sur l'emploi de l'électricité comme galactagogue.

L'électricité, sous quelque forme qu'elle se présente, ayant une action sur les sécrétions en général, ainsi qu'il ressort des expériences classiques de Ludwig et de Claude Bernard sur la *corde du tympan*, son influence comme galactagogue était à prévoir.

Les premières recherches sur ce sujet datent de Claude Bernard; mais elles restèrent inachevées.

En 1855, Aubert (de Mâcon) publia une observation qui établissait l'action des courants électriques comme galactagogue. Becquerel, médecin de la Pitié à ce moment, vérifia d'abord les expériences et les résultats d'Aubert, puis inspira la thèse de Lardeur, qui contient des observations très concluantes (elles avaient été recueillies dans le service de Moutard-Martin).

Parmi les travaux qui suivirent, signalons ceux de Çardew (1859) et de Roseville et Debout (*Gaz. hebdom.*, 1860).

En 1862, Fournier (d'Angoulême) employa l'électricité sur des glandes mammaires inertes, et rétablit rapidement ainsi la sécrétion lactée d'une façon complète, et cela avant que toute succion eût été pratiquée, ainsi que nous le verrons plus loin.

Cet auteur rencontra bientôt quelques imitateurs, parmi lesquels nous citerons Maccolo (*Espana medica*, 1863) et Van Hotsbeck (*Abeille médicale*, 1866).

Malgré des résultats encourageants, ce n'est qu'en 1884 que furent publiées de nouvelles observations, qui furent bientôt suivies d'un certain nombre d'autres.

Plus récemment, Bedart (de Lille) a obtenu une série de résultats positifs, qu'il a consignés dans la thèse de son élève Henaut; puis Pierron a publié deux nouveaux faits, après avoir collationné les observations de dates plus anciennes; enfin la thèse de Célerier con-

[1] Nous détachons de ce travail qui vient de paraître chez Doin, éditeur, et qui est un extrait de la *Revue d'hygiène*, le chapitre ci-dessus.

tient une nouvelle observation (n° 5, p. 71), qui ne permet pas de douter de cette influence.

A l'étranger, nous voyons que l'électricité est employée fréquemment et systématiquement comme galactagogue par Althauss en Allemagne, Skinner et Williams en Angleterre et Raffaële Vizioli en Italie.

a) Franklinisation. — Erb et Eustachi avaient préconisé l'emploi de l'électricité statique, pour rétablir ou accroître la sécrétion lactée; mais leur exemple ne fut pas suivi.

Dans ces dernières années, Bedart s'est déclaré partisan convaincu de la franklinisation, qu'il pratique de la façon suivante : la femme étant assise sur un tabouret isolant relié à l'un des pôles de la machine, on produit d'abord un souffle électrique, en approchant, à 5 ou 6 centimètres du mamelon, plusieurs pointes de bois tenues à la main sans chaîne, les mettant en communication avec le sol; un choc insensible, comparable à la percussion d'un courant d'air, produit la contraction du muscle aréolaire et la saillie du mamelon. On passe ensuite à l'aigrette, qu'on produit d'abord à l'aide d'une boule de bois, puis avec une pointe métallique reliée au sol par une chaîne, et promenée sur toute la surface de l'aréole et du mamelon, très près de ces organes. Enfin on arrive à l'étincelle, en remplaçant la pointe par une petite boule métallique. Il est bon de produire des étincelles, non seulement sur l'aréole et le mamelon, mais au niveau des creux sus et sous-claviculaires, des cinq ou six premiers nerfs intercostaux et des troisième et quatrième rameaux dorso-spinaux. On fait toutes les 24 heures une séance, qui ne doit pas durer plus de 12 minutes.

Parmi les observations qui ont été publiées sur ce sujet, une des plus typiques est certainement celle de Vizioli (de Naples), dont voici le résumé. On y trouve une épreuve et une contre-épreuve sur la même femme.

Il s'agit d'une quartipare, qui avait présenté, après ses trois premiers accouchements, une hypogalactie telle que des tentatives de succion, répétées chaque fois pendant plusieurs jours, n'avaient produit que quelques gouttes de liquide lactescent.

Cette femme ayant été soumise, vers le neuvième mois de cette quatrième grossesse, à six séances de franklinisation d'une durée de 8 à 10 minutes, à raison d'une tous les deux jours, on constata que, sous cette influence, les glandes mammaires devenaient de plus en plus turgescentes.

L'accouchement ayant eu lieu à terme trois jours après la dernière électrisation, la montée laiteuse se produisit le deuxième jour et présenta une intensité telle que le mari me fit savoir, dit Vizioli, « que la mère avait tant de lait, qu'elle pourrait non seulement nourrir son enfant, mais encore en nourrir deux ».

L'allaitement se poursuivit ensuite normalement jusqu'à la fin.

Cette femme étant devenue enceinte une cinquième fois, dans un pays dépourvu de ressources électrothérapiques, la sécrétion lactée fit chez elle complètement défaut après l'accouchement, exactement comme à la suite des trois premières grossesses.

D'après les résultats obtenus par Bedart, qui a enregistré 11 succès sur 13 cas, quatre séances suffisent, en moyenne, pour amener une sécrétion lactée abondante et durable.

Les effets de la franklinisation sont complexes.

Il y a d'abord une action générale : augmentation des échanges nutritifs, accélération du pouls et accroissement de la tension sanguine.

Il y a ensuite des effets d'ordre nerveux, phénomènes sensitifs qui, se répercutant dans les centres, produisent des réflexes variés et notamment de la vaso-dilatation. Étant données les connexions qui existent dans le mamelon, entre le système cérébro-spinal et le grand sympathique, on concoit que les excitations électriques portées sur cet organe se traduisent par une congestion active de la glande. L'excitation franklinique d'un seul sein ayant suffi, dans certains cas, à réveiller la fonction dans l'autre glande, en vertu peut-être de la loi de symétrie des réflexes (Pfluger), cette action sur les nerfs et les centres nerveux ne paraît pas douteuse.

b) Faradisation. — Aubert, Becquerel et Lardeur avaient déjà eu recours autrefois aux appareils d'induction comme galactagogues. Mais ils ne semblent pas avoir convaincu leurs contemporains, car il faut arriver au travail de Pierron pour retrouver l'utilisation, dans ce but, de cette modalité électrique.

Disons tout d'abord que le courant employé doit être assez faible pour éviter la contraction du muscle grand pectoral, cette contraction étant douloureuse et paraissant préjudiciable à la sécrétion lactée. On pourra donc employer comme source électrique des piles sèches qui sont très faciles à transporter et ont, en outre, l'avantage d'être peu coûteuses.

Aubert, Becquerel, Lardeur et également Fournier ont eu recours aux excitateurs humides (éponges imbibées d'eau salée), qu'ils plaçaient alternativement de chaque côté de chaque sein et promenaient successivement sur tous les points de la glande.

Mais il semble que la technique de Pierron doit être préférée, ne serait-ce que parce que les excitateurs secs ont certainement l'avantage d'agir plus en profondeur et moins sur la surface cutanée.

Cette technique est la suivante : le pôle négatif de la bobine, relié à une calotte en cuivre, est placé sous le sein. Quant au fil négatif, il est terminé par une petite boule en cuivre, qu'on met d'abord en contact avec le mamelon, pour agir sur les orifices des canaux galactophores, puis qu'on promène sur tout le sein, du centre à la périphérie.

Pierron conseille de commencer par un courant faible, dont on augmentera progressivement l'intensité, en évitant toutefois de porter l'excitateur au niveau des creux axillaire et sous-claviculaire, afin de ne pas provoquer les contractions du grand pectoral. On fait une ou deux séances par jour, chacune d'elles ne devant pas durer plus de 15 à 20 minutes.

D'après les observations qui ont été publiées, quatre ou cinq séances

suffisent en moyenne, pour amener une augmentation de la sécrétion lactée.

L'observation de Fournier mérite d'être résumée, car elle est typique.

Il s'agit d'une femme accouchée depuis deux mois et n'ayant pas donné à téter depuis un mois, dont les seins étaient affaissés et ne donnaient pas de lait à la pression. A la suite de quatre séances de faradisation d'un quart d'heure, à raison de deux par jour, et sans qu'aucune succion ait été pratiquée, la pression sur les mamelons permit l'issue d'un lait épais et abondant. A partir de ce moment, l'enfant remis au sein s'accrut rapidement.

Dans la thèse de Célerier, on trouve également une observation personnelle intéressante, dont voici le résumé :

Mme D..., vingt-cinq ans, secondipare, bien portante, accouche normalement d'un enfant de 2,500 grammes. Cette femme ayant nourri son premier enfant pendant les trois premiers mois de cette deuxième grossesse, on décide qu'elle ne nourrira pas. Après avoir été mis au sein une seule fois, cet enfant est emporté à la campagne. On lui donne bientôt des soupes et de la viande, qui ont naturellement pour résultat de provoquer chez lui des troubles digestifs graves.

Sur ces entrefaites, la mère reprend son enfant et essaie de le nourrir. Elle n'a plus donné le sein depuis un mois et demi. Pendant trois jours on a recours sans résultat aux manœuvres de succion.

Le quatrième jour, on fait une séance de faradisation d'une durée de 2 minutes; deuxième séance le cinquième jour.

Pendant la quatrième séance, qui a lieu le sixième jour, du lait s'écoule du sein gauche. A partir de ce moment, l'enfant fut simplement remis au sein, la sécrétion lactée étant complètement rétablie. Le lait stérilisé put même être supprimé entièrement le lendemain.

Comment agit la faradisation? Là encore, l'action électrique est très complexe. Mais il semble que son principal facteur soit une congestion active de la glande mammaire, sous l'influence de l'excitation des nerfs vaso-moteurs.

Rien n'est plus manifeste, d'ailleurs, que cette congestion. Dans la plupart des observations, en effet on signale, pendant la séance ou immédiatement après elle, une augmentation du volume du sein, qui devient dur, alors que des veines bleuâtres se dessinent en grand nombre à sa surface, et que des gouttes de lait s'échappent même parfois spontanément du mamelon. De plus, les patientes éprouvent des sensations diverses, également d'origine congestive : sensation de liquide circulant dans les seins, picotements et sentiments de gêne et de plénitude, comme dans la montée de lait physiologique.

c) Haute Fréquence. — Le Dr Haret, assistant de radiologie à l'hôpital Saint-Antoine, a bien voulu me communiquer l'observation inédite suivante :

Il s'agit d'une tertipare de vingt ans, Mme G..., ayant nourri son premier enfant pendant dix mois, et son second seulement pendant huit mois, la sécrétion lactée étant devenue rapidement insuffisante.

Cette femme accoucha normalement à la fin de février 1903 et put nourrir facilement jusqu'à la fin d'avril. A ce moment, c'est-à-dire deux mois après l'accouchement, sans autre cause appréciable, la quantité de lait diminua à tel point que l'on dut recourir à l'allaitement mixte.

Le *11 mai*, on essaie des effluves de haute fréquence comme galactagogue. Au point de vue instrumentation, on se sert d'un transformateur de Rochefort de 50 centimètres d'étincelle, actionné par le courant continu du secteur (Clichy) réduit à 80 volts et d'un résonateur de Oudin bipolaire.

On fait de cette façon 5 minutes d'effluvation sur chaque sein, en évitant soigneusement les étincelles. La malade supporte sans aucune douleur cette séance et constate, le soir même, que son lait semble déjà un peu plus abondant.

Le *12 mai*, deuxième séance avec la même technique. Pendant l'effluvation, la malade accuse une sensation de tension de la glande mammaire. Elle déclare « qu'elle sent la montée du lait ».

Le *13 mai*, troisième séance, après laquelle la sécrétion lactée devient si abondante que la mère peut nourrir exclusivement son enfant.

Les *15* et *16*, quatrième et cinquième séance, après lesquelles la tétée du soir est si abondante, que l'enfant ne tète plus la nuit.

A partir de ce moment, le traitement est suspendu, le succès ayant été complet.

Deux mois plus tard, la malade retourne avec son enfant au Pérou, son pays natal. La sécrétion lactée s'est maintenue.

M. Haret fait suivre cette observation des réflexions suivantes : « Bien que le résultat de cette observation soit remarquable, nous nous garderons bien de conclure trop vite, sachant qu'en cette occasion, il faudrait, non pas un, mais vingt ou quarante cas semblables, pour émettre un avis autorisé sur la valeur de la haute fréquence comme galactagogue.

Cependant, nous avons tenu à signaler l'emploi de cette modalité électrique, parce qu'elle semble peu mise en pratique, alors qu'étant la moins douloureuse, elle serait la mieux acceptée par les patientes. Si un nombre suffisant d'observations prouvait son efficacité constante au point de vue galactagogue, la haute fréquence serait vite acceptée aussi par les accoucheurs, étant donnés son emploi facile, sa rapidité d'action et son absence de danger. »

A. CATHIARD. — **Emploi des flammes comme soupape des courants alternatifs.**

L'auteur rappelle une note précédente ayant pour but de montrer qu'au moyen d'une flamme il est possible de sélectionner les ondes de même sens d'un courant alternatif, l'électrode plongeant dans la flamme étant toujours cathode.

Comme complément de cette étude, l'auteur relate le fait que la caractéristique de ce phénomène est une désagrégation de cette cathode. Remarquons ici que dans tous les cas où l'on fait passer une décharge dans les gaz raréfiés, et même dans les lampes à arc du mercure, cette désagrégation de la cathode semble être une condition nécesssaire de l'établissement du courant. Dans le cas présent, cette condition est donc due à un amorçage par l'action de la flamme.

Ces expériences sont particulièrement réalisables avec des électrodes de charbon compact, de forme cylindrique; les flammes employées ne contenant aucun corps solide en suspension. — (*Le Radium*, avril 1908.)

DEBRAY. — **Atrophie musculaire progressive.**

Voici ce que dit l'auteur sur le traitement de l'atrophie musculaire progressive.

Les énumérations que j'ai faites et la description des lésions observées par nombre d'auteurs, que j'ai rapportées, paraîtront peut-être longues, mais j'ai cru que, dans cette question encore si peu élucidée, on ne peut apporter trop de matériaux scientifiques, et c'est par crainte d'être fastidieux que je n'en ai pas cité davantage.

Car c'est de la connaissance exacte de l'étiologie et de la pathologie de ces troubles musculaires que nous pourrons nous servir pour trouver le traitement adéquat pour chacun des cas confiés à nos soins.

MM. de Buck et de Moor, en nous montrant le mode d'action des noyaux du sarcolemme dans la régression musculaire et faisant ressortir l'importance du stimulus fonctionnel sur le pouvoir de régénération musculaire que possèdent les noyaux, ont indiqué une voie thérapeutique à suivre pour permettre aux muscles de récupérer leur volume et leur pouvoir contractile. On a d'ailleurs, dans certains cas, obtenu de sérieux avantages par le massage, les mouvements actifs et passifs et l'électrisation des muscles.

S'inspirant des théories qui font dépendre l'atrophie musculaire d'une dystrophie idiopathique du muscle, certains auteurs ont employé, en plus de ces moyens, des injections de suc musculaire et en ont obtenu des succès.

D'autres ont vu, sous l'influence de contractions des muscles au moyen de bandes serrées autour des membres, ces mêmes muscles récupérer leur volume et leur pouvoir contractile. Ces résultats favorables pourraient faire accorder créance à la théorie vaso-motrice de l'atrophie musculaire progressive.

MM. P. Armand Delille et G. Albert Weil ont obtenu la guérison d'une myopathie généralisée chez un enfant de sept ans par l'emploi de bains hydro-électriques à courants triphasés.

Ne possédant pas l'installation nécessaire pour pouvoir employer ce moyen thérapeutique, j'ai appliqué à ma patiente des courants

galvano-faradiques combinés, d'après la méthode de M. Ladame, de Genève. J'y ai ajouté des injections quotidiennes de 3 centigrammes de cacodylate de soude et d'un demi-milligramme de strychnine.

J'ai certainement, par ces moyens, obtenu une atténuation des symptômes dans les muscles non complètement atrophiés, et j'ai vu leur pouvoir contractile augmenter. C'est ainsi que le triceps brachial et le biceps brachial droits se contractent actuellement plus vite et mieux sous l'influence du courant galvano-faradique qu'au début du traitement.

J'ai cependant dû cesser momentanément les injections de cacodylate de soude et de strychnine par suite d'intolérance de la malade. — (*Journ. de neurol.*, 5 janv. 1908.)

CZERNY (de Heidelberg). — **Traitement du cancer par la fulguration associée à l'exérèse chirurgicale.**

Les cancers diffèrent singulièrement, comme on le sait, au point de vue de leur malignité. Il est notoire, par exemple, que chez les enfants ils sont rebelles à tout traitement et d'une malignité extrême, tandis que chez les personnes âgées, ils présentent, au contraire, une évolution lente, pendant des années. Ce n'est ni sur les premiers, ni sur les seconds que la fulguration pourra exercer une grande influence. Les formes justiciables de ce traitement sont celles qui sont incurables par les seules ressources de la chirurgie, qu'il s'agisse de cas inopérables ou de récidives. La fulguration faite selon le procédé de M. de Keating-Hart détermine la nécrose du tissu cancéreux et du tissu sain; il est probable que l'influence actinique joue là un rôle important.

Afin d'augmenter la valeur thérapeutique du procédé, j'introduis une aiguille à la base du néoplasme et avant de soumettre la tumeur à la fulguration, j'ai soin de toujours enlever les masses cancéreuses qui s'y prêtent. Les plaies qui en résultent ne peuvent pas être suturées, mais on a observé que ce sont les plaies cicatrisées par seconde intention qui offrent le plus de chances de guérison radicale; les ulcérations produites par la fulguration ne guérissent que fort lente ment. Quelquefois l'intervention, loin d'arrêter l'évolution du cancer, semble au contraire l'activer. J'ai traité jusqu'ici cinquante-sept malades et je n'ai guère constaté de guérison apparente que chez quatre sujets seulement.

M. Sonnenburg (de Berlin). — J'ai pu me rendre compte *de visu* des excellents résultats obtenus par M. de Keating-Hart, et je crois qu'une meilleure technique pourra procurer des guérisons plus nombreuses. Mais cette méthode ne peut pas être employée pour les cancers viscéraux.

Je dirai incidemment que l'ozone exerce une influence très favorable

sur les plaies cancéreuses qui, grâce à son emploi, guérissent sans suppuration.

M. Kurt Schulze (de Berlin). — Nous n'employons la fulguration que depuis quelques semaines; nous avons examiné au microscope les tumeurs traitées et nous avons constaté qu'elle provoque une hyperémie sanguine considérable, laquelle ne s'étend d'ailleurs qu'à une profondeur de 1 à 2 centimètres. Au delà de cette zone, les étincelles de haute fréquence, fussent-elles d'une durée de plusieurs heures, ne déterminent aucun changement appréciable. — (*Semaine méd.*, 29 avril 1908.)

Applications indirectes de l'Électricité

RAYONS X

GUILLOZ. — **A propos de la radiographie stéréoscopique, méthode des réseaux.**

L'auteur rappelle qu'il s'est occupé depuis longtemps des questions relatives au relief des ombres (*Société française de physique*, 21 mars, 3 et 5 avril 1902, 6 mars 1903; *Comptes rendus*, 2 janvier, 1er avril 1902, 9 mars 1903; *Rapport au Congrès de radiologie de Milan*, septembre 1906). Cela l'a amené, en dehors des procédés à éclipses, à utiliser pour le triage des images en radiologie stéréoscopique la méthode des réseaux (*Société de médecine de Nancy*, 23 novembre 1904; *Société de biologie*, 13 décembre 1904), dès que son attention fut attirée sur ce point par la communication de M. Violle (*Comptes rendus*, 29 octobre 1904).

Les applications de ces méthodes à la radiologie médicale l'ont seules occupé; elles l'ont intéressé parce qu'on y trouve, outre l'observation stéréoscopique, un moyen de mensuration rapide et exact quand on se place dans les conditions qu'il a établies. A la dernière exposition de la Société de physique, M. Estanave a montré, avec M. Gaiffe, des radiographies stéréoscopiques lignées, et, à ce sujet, l'auteur demande à M. Estanave si dans la réalisation de ces épreuves il a apporté une contribution nouvelle.

M. Estanave reconnaît que l'antériorité des applications de la méthode des réseaux à la radiographie et à la radioscopie revient à M. Guilloz, et que les épreuves présentées auraient pu être sous le titre de : *Stéréoradiographie*, méthode de M. Guilloz, par M. Estanave.

Mais il estime qu'il lui revient entièrement d'avoir appliqué de son côté la méthode des réseaux à la projection stéréoscopique des photographies ordinaires, ce que M. Guilloz reconnaît bien volontiers, puisqu'il dit ne pas s'en être occupé. — (*Soc. franç. de phys.*, réunion du 19 juin 1908.)

GALLEMAËRTS. — **Du diagnostic et de l'extraction des corps étrangers magnétiques de l'œil.**

La recherche des corps étrangers magnétiques dans l'œil se fait au moyen du magnétomètre ou de la radiographie; actuellement on a une certaine tendance à vouloir se baser uniquement sur l'apparition de la douleur provoquée par l'action d'un grand aimant pour diagnostiquer la présence des corps étrangers de cette nature. Or, dans vingt-quatre cas, je me suis servi de l'électro-aimant géant de Volkmann et il résulte de mes observations que, en ce qui concerne le diagnostic, la recherche de la douleur avec cet instrument peut, dans beaucoup de circonstances, fournir des renseignements utiles; mais il n'en est pas toujours ainsi, car la douleur manque parfois, alors même qu'il existe un corps étranger volumineux. La radiographie peut également être en défaut. Seul, le magnétomètre donne des résultats d'une certitude absolue.

Au point de vue thérapeutique, l'emploi d'un grand aimant permet de mobiliser des corps magnétiques qui ne se déplaceraient pas sous l'influence d'un petit aimant: il prépare l'action du petit aimant qui sert pour terminer l'extraction. Celle-ci réussit presque toujours par l'emploi combiné du grand et du petit aimant. Dans certains cas, cependant, bien qu'on soit parvenu à extraire le corps étranger, il faut en arriver à l'énucléation par suite d'iridocyclite; c'est ainsi que sur les vingt-quatre cas susmentionnés, j'ai dû pratiquer dix fois l'énucléation du globe oculaire ou l'exentération.

Quand le grand aimant ne peut attirer le corps étranger dans la chambre antérieure, il est indiqué de faire une incision sur la sclérotique. — (*Semaine méd.*, 6 mai 1908.)

BIBLIOGRAPHIE

Bibliothèque de thérapeutique. — 1er volume, **Physiothérapie**, comprenant : mécanothérapie, rééducation, sports, méthode de Bier, électrothérapie, par les Drs Fraikin, Grenier de Cardenal, Constensoux, Tissié, Delagénière, Pariset, publiée sous la direction de A. Gilbert, professeur de thérapeutique à la Faculté de médecine de Paris, et P. Carnot, professeur agrégé de thérapeutique à la Faculté de médecine de Paris, 24 volumes in-8. de 500 pages, avec figures, cartonnés (librairie J.-B. Baillière, rue Hautefeuille, 19, à Paris).

La thérapeutique est la synthèse et la conclusion de la médecine.

Malgré ses incertitudes et ses tâtonnements, elle demeure l'obsession du chercheur et du praticien. Aussi les savants, même les plus illustres, les cliniciens, même les plus réputés, à qui le professeur Gilbert a fait appel pour sa *bibliothèque de thérapeutique*, lui ont-ils chaleureusement donné leur concours. Citons seulement les noms des professeurs Bouchard (de l'Institut); Achard, Audry (de Toulouse); Brindeau, Calmette (de Lille); Carnot, Claude, Déjérine, Huchard, Labbé, Landouzy, Lecène, Lœper, Marion, Metchnikoff, Nicolas et Nogier (de Lyon); Pouchet, A. Robin, Tuffier, Vaillard, Vaquez, etc.

La thérapeutique peut être envisagée différemment, suivant que l'on prend pour point de départ de son étude le médicament, le symptôme ou la maladie. La nouvelle *Bibliothèque thérapeutique* sera donc divisée en trois séries convergentes, dans lesquelles seront étudiés les agents thérapeutiques, les médications, les traitements.

Deux volumes viennent de paraître simultanément; l'un consacré à la *physiothérapie*, l'autre aux *médicaments microbiens*.

L'étude des *agents physiques* a pris, depuis quelques années, un développement considérable. Les diverses branches de la *physiothérapie* offrent par là même, au praticien, une série de ressources nouvelles. Qu'il s'agisse de *kinésithérapie*, de *massage*, d'*hydrothérapie*, d'*électrothérapie*, de *radiothérapie, etc.*, tout médecin doit savoir appliquer, lui-même, les méthodes usuelles, et connaître le principe, les indications et les résultats des méthodes plus compliquées, qui restent, nécessairement, confiées aux spécialistes.

Quatre volumes sont consacrés à la *physiothérapie*, dans la nouvelle bibliothèque Gilbert-Carnot. Celui qui vient de paraître est consacré à la *mécanothérapie* et à l'*hydrothérapie*, à la rééducation aux sports en théra-

peutique, et à la méthode de Bier, et est dû aux Drs Fraikin, de Cardenal, Constensoux, Tissié, Delagénière, Pariset, tous spécialement désignés pour traiter le sujet qui leur est particulièrement familier.

C'est étonnant tout ce que l'on trouve dans celui-ci! On n'en a qu'une vague idée par le titre abondant du volume. Et tout cela est neuf, intéressant, bien illustré. On ne sera certes pas physiothérapeute après avoir lu le volume, car la thérapeutique physique est la plus personnelle des thérapeutiques, je veux dire par là que les succès tiennent plus souvent à l'homme qui les applique qu'aux méthodes elles-mêmes. Encore faut-il connaître les méthodes et ce volume nous indique les toutes dernières.

J. B.

L'Imprimeur-Gérant : G. Gounouilhou.

Bordeaux. — Impr. G. Gounouilhou, rue Guiraude, 9-11.

16e ANNÉE. N° 242 25 juillet 1908.

ARCHIVES D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE

EXPÉRIMENTALES ET CLINIQUES

FONDATEUR : J. BERGONIÉ.

INFORMATIONS

Association Française pour l'Avancement des Sciences.

CONSEIL D'ADMINISTRATION.

Bureau de l'Association (1907-1908).

Président : M. P. APPELL, membre de l'Institut, doyen de la Faculté des Sciences de Paris.

Vice-Président : M. L. LANDOUZY, doyen de la Faculté de médecine de Paris, membre de l'Académie de médecine.

Secrétaire : M. Bernard BRUNHES, professeur à la Faculté des Sciences de Clermont-Ferrand, directeur de l'Observatoire du Puy-de-Dôme.

Vice-Secrétaire : M. Henri de MONTRICHER, ingénieur civil des Mines à Marseille.

Trésorier : M. Lucien PERQUEL, agent de change, à Paris.

Secrétaire du Conseil : M. A. DESGREZ, agrégé à la Faculté de médecine de Paris.

CONGRÈS DE CLERMONT-FERRAND (PROGRAMME).

Lundi 3 août. — Matin, séance générale d'ouverture. — Déjeuner offert par le Comité local d'organisation au Bureau de l'Association et aux savants étrangers. — Après-midi, séances des sections. — Soir, réception par la Municipalité et le Comité local.

Mardi 4. — Matin, séances des sections. — Après-midi, séances des sections, visites scientifiques et industrielles. — Soir, conférence de Sir William Ramsay : *Les gaz récemment découverts dans l'atmosphère et leurs relations avec le radium.*

Mercredi 5. — Matin, excursion au Puy-de-Dôme. — Après-midi, séances des sections. — **Célébration du Centenaire de l'Ecole de Médecine.**

Jeudi 6. — Excursion générale : Thiers. — La vallée de la Durolle. — La vallée de la Dore. — Le Barrage et l'Usine électrique de Sauviat.

Vendredi 7. — Matin, séances des sections. — Après-midi, séance des sections, visites scientifiques et industrielles. — Soir, conférence de M. Ph. Glangeaud, professeur de géologie à la Faculté des sciences de Clermond-Ferrand : *Les volcans d'Auvergne. Leurs caractères, leur genèse, leur évolution.*

Samedi 8. — Matin et après-midi, séances des sections ; à quatre heures, Assemblée générale de clôture.

Dimanche 9, lundi 10 et mardi 11. — 1er jour *a)* En chemin de fer : Clermont, Royat, Volvic, Pontgibaud, Laqueuille. *b)* En voiture : Saint-Sauves, la vallée de la Dordogne, la Bourboule. Déjeuner. — La Roche Vendeix, la route de Latour, le Mont-Dore. Dîner et coucher. 2e jour. Le matin : Ascension du pic de Sancy : en voiture jusqu'au pied (ânes et chevaux pour faire l'ascension). Le soir : visite de l'établissement. Excursion au lac de Guéry, Roches Tuilière et Sanadoire, Val de Chausse.

Dîner et coucher au Mont-Dore. — 3° jour. En voiture : Le col de Diane, Chambon et son lac, Murols et son château, Saint-Nectaire, Champeix, Perrier et ses grottes, Issoire. Retour à Clermont en chemin de fer.

PRÉSIDENTS DES SECTIONS ET QUESTIONS MISES A L'ORDRE DU JOUR.

5° section *(Physique)*.

Président : M. LAMOTTE, professeur adjoint à la Faculté des sciences de Clermont-Ferrand.

QUESTIONS A L'ORDRE DU JOUR.

1° Séparation des substances inactives par compensation sous l'influence de la lumière polarisée. *Rapporteur :* M. COTTON.

2° Propriété de l'arc électrique; application à la production : *a*) des radiations lumineuses. *Rapporteur :* M. BLONDEL; *b*) des ondes électriques utilisables dans la télégraphie et la téléphonie sans fil. Rapporteurs MM. TURPAIN et TISSOT; *c*) de l'acide azotique et des azotates par combinaison de l'azote et de l'oxygène de l'air. *Rapporteur :* M. BLONDIN.

3° Effets des ondes hertziennes sur le magnétisme du fer; applications aux cohéreurs. *Rapporteurs :* MM. MAURAIN et TISSOT.

4° Transformation de l'énergie calorifique en énergie lumineuse; propriétés sélectives des divers corps; application à l'éclairage par incandescence, par le gaz et par l'électricité. *Rapporteur :* M. Ch.-Ed. GUILLAUME.

13° section *(Électricité médicale)*.

Président : M. BARJON, médecin des hôpitaux, 81, rue de la République, à Lyon.

QUESTIONS A L'ORDRE DU JOUR :

1° Action des rayons de Röntgen sur les glandes génitales. *Rapporteurs :* MM. BERGONIÉ et TRIBONDEAU, à Bordeaux; REGAUD, à Lyon.

2° Les courants ondulés en électrothérapie. *Rapporteur :* M. BORDET, à Paris.

3° Des erreurs de la radiographie. Moyen de les éviter. *Rapporteur :* M. NOGIER, à Lyon.

4° Les atrophies d'origine articulaire envisagées au point de vue des accidents du travail. *Rapporteur :* M. MALLY, à Clermont-Ferrand.

5° Instruments et méthodes de mesure des courants de haute fréquence. *Rapporteurs :* MM. BERGONIÉ, à Bordeaux, et TURPAIN, à Poitiers. (Sections de physique et d'électricité médicale réunies.)

13° section *(Électricité médicale)*.

MM.

BARJON (F.), médecin des hôpitaux de Lyon. — 1° *La radiothérapie des angiomes; 2° Pleurésie et hydrothorax. Radioscopie; 3° De la filtration en radiothérapie; 4° Radiothérapie dans les adénites inflammatoires; 5° Statistique de radiographies pour lithiase rénale.*

FOVEAU DE COURMELLES (le Dr), Président de la Société internationale de médecine physique. — *Radium et rayons lumineux en thérapeutique.*

LABEAU (Roger), assistant de radiologie à l'hôpital Saint-André de Bordeaux. — *La radiothérapie dans quelques affections de la moelle.*

LEDUC (Stéphane), Prof. à l'École de médecine de Nantes. — *Interrupteurs pour la production des courants intermittents; 2° Traitement des paralysies et des myoatrophies; 3° Démonstration, par les courants électriques, de l'existence, dans les centres nerveux, de centres de synergie; 4° Études expérimentales électro-psycho-physiologiques; 5° Électrocution.*

ZIMMERN, agrégé, et TURCHINI, préparateur à la Faculté de médecine de Paris. — *Les actions thermiques des courants de haute fréquence.*

ZIMMERN, agrégé, et LOUSTE, chef de clinique à la Faculté de médecine de Paris. — *Un procédé mixte (scarification et haute fréquence) de traitement des lupus.*

ÉTAT ACTUEL

DE L'ÉLECTRODIAGNOSTIC DANS LES OTOPATHIES[1]

Par le Dr C. M. ROQUES,

Aide de clinique d'Électrité médicale à l'Université de Bordeaux.

L'application spéciale de l'électrodiagnostic aux otopathies se justifie par la possibilité de provoquer, au moyen d'excitations électriques, des réactions relevant des deux fonctions d'audition et d'équilibration, auxquelles l'oreille sert d'organe.

L'étude des réactions auriculaires a déjà été faite par quelques auteurs. Mais très peu nombreuses sont les publications donnant, de la question, une idée assez complète et assez simple à la fois; assez complète pour que rien d'indispensable pour le diagnostic ne soit oublié, assez simple pour que tout élément qui, bien qu'intéressant pour le physiologiste, serait superflu pour le praticien, soit laissé de côté dans une étude qui se propose d'être pratique avant tout. En effet, la plus grande partie des recherches dont nous allons nous occuper relève des méthodes subjectives. Or, celles-ci gagnent à être simplifiées quand le malade doit en retirer plus de tranquillité pendant l'exploration et, par conséquent, plus de facilité pour apprécier et exprimer ses sensations. L'examen auquel nous le soumettons étant souvent désagréable, quelquefois même un peu douloureux, aura donc d'autant plus de valeur qu'il sera plus simple, plus rapide, plus supportable. Aussi, une étude inspirée par les travaux antérieurs, réunissant les éléments dont la connaissance est indispensable dans la pratique, les gardant tous, mais ne gardant que ceux-là, ne serait-elle pas sans utilité. C'est ainsi que nous avons compris la question dans le cours des recherches que nous avons faites avec M. le Prof. Bergonié et qui nous ont conduits à nos communications au Congrès

(1) Travail du Service d'électricité médicale de M. le Prof. Bergonié.

tenu à Lyon par l'Association française pour l'avancement des sciences (1); c'est ainsi que nous nous proposons aussi de la traiter aujourd'hui.

Le diagnostic comprend la recherche des symptômes et l'appréciation des résultats. Voyons comment l'électrodiagnostic réalise ces deux actes dans l'étude des fonctions de l'oreille. Notre travail doit donc présenter deux divisions logiques :

A. *Technique.*

B. *Résultats : leur observation et leur interprétation.*

A. Technique.

Toutes nos manœuvres doivent tendre à provoquer deux ordres de phénomènes en rapport avec le double rôle de l'oreille : sensations auditives et vertiges. Nous pourrions, répétant les expériences de Brenner et d'Erb pour l'audition, celles de Babinsky et de St. Leduc pour l'équilibration, rechercher les réactions pour toutes les multiples variétés d'excitations dont les divers états, les diverses périodes et les différents pôles des courants employés nous fournissent les moyens. Mais nous avons dit quels avantages on trouve à simplifier l'examen, à condition d'en conserver ce qui est nécessaire et suffisant.

Nous croyons donc qu'il est nécessaire et qu'il suffit de chercher la réponse aux questions suivantes :

Pour l'audition :

Quand le courant électrique passe, le sujet entend-il des bruits ou des sons inaccoutumés?

A quel moment exact les entend-il?

Dans quelle oreille?

Pour l'équilibration :

Quand le courant passe, le sujet a-t-il du vertige?

A quel moment exact en a-t-il?

Dans quel sens tend-il à tomber?

Jusqu'à ce dernier point de l'examen, celui-ci fait partie, nous l'avons annoncé, des méthodes subjectives, mais il admet, à ce

(1) Bergonié et Roques, *Traitement palliatif de l'otite sèche par les courants faradiques* (Congrès de l'A. F. A. S., Lyon, séance du 6 août 1906).

C. M. Roques, *Électrodiagnostic dans les otopathies* (même Congrès; même séance).

dernier moment, l'observation objective, et, par cela même, n'acquiert pour nous que plus de valeur. Le vertige, en effet, n'est pas seulement senti par le sujet, mais l'observateur *voit* ce dernier, pour peu que l'intensité du courant soit assez élevée, s'incliner très nettement et involontairement vers un certain côté.

Les courants à utiliser pour obtenir les renseignements que nous venons d'indiquer sont le courant faradique et le courant galvanique. Plusieurs auteurs, nous le savons, repoussent l'emploi du courant faradique comme inutile. Nous le conservons cependant : on verra pourquoi. Quant au courant galvanique, il va sans dire qu'on ne peut s'en passer, n'est-il pas l'excitant par excellence des nerfs sensoriels?

La position du sujet et celle de l'opérateur ont, d'après nous, assez d'importance : elles ne sont pas, en effet, sans influence sur les résultats et, par conséquent, sur la valeur des conclusions. Qu'on nous permette donc d'insister à leur sujet.

Le sujet est assis tournant le dos au poste électrique et assez loin de ce dernier pour qu'il ne puisse voir ni entendre où l'on en est des manipulations et qu'ainsi la suggestion et la simulation ne puissent avoir qu'une part aussi restreinte que possible dans les réponses.

Le visage doit être en pleine lumière.

L'opérateur sera en face du sujet ou à peu près, et très rapproché de lui. Il poursuivra trois buts : ne pas intercepter la lumière tombant sur le sujet ; voir tout le visage de ce dernier ; avoir cependant sous la main, en gardant le bras étendu, l'interrupteur, l'inverseur et même, si possible, le rhéostat, autrement dit tous les appareils placés derrière le patient.

S'il est nécessaire de bien voir celui-ci pendant la recherche du vertige et pendant les mouvements par lesquels il traduit objectivement cette sensation, il faut qu'il en soit encore ainsi pendant la recherche des réactions auditives. Les réponses, en effet, destinées à nous renseigner sur elles, peuvent être faussées ou par défaut d'intelligence ou par défaut de sincérité. Or, si les phénomènes que nous voulons connaître (bruits, sons, douleur) sont d'ordre essentiellement subjectif, leur production s'accompagne cependant, presque toujours, de manifestations extérieures. Aussi bien que le galvanomètre, dont nos regards occupés ailleurs ne pourront suivre toutes les oscillations et sur lequel, du reste, le courant faradique n'a point d'influence dans l'outillage actuel, les réactions du facial nous renseigneront sur le moment du passage du courant et sur la simultanéité ou la non-concordance avec ce dernier, des sensations accusées par le sujet. Mais,

même quand l'intensité du courant est trop faible pour provoquer des contractions musculaires par excitation du facial, il y a des états mimiques, mouvements réflexes, de défense involontaire, qu'il faut surveiller et étudier. Pour un opérateur habitué à ce genre d'observations, l'*expression* physionomique traduit, en effet, certains phénomènes subjectifs, de façon qu'il serait très difficile à un simulateur, même averti, de donner complètement le change, pendant des examens successifs, à l'observateur expérimenté.

La tâche du simulateur volontaire ou hystérique sera rendue encore plus difficile par la situation des appareils. Non seulement ils doivent être hors de son champ visuel, mais encore il est bon qu'en même temps ils soient assez près de l'opérateur pour que le bras étendu de celui-ci puisse les manier facilement, sans bruit, et passer d'un acte à l'autre de l'examen sans en avertir le sujet par des mouvements ou par des commandements donnés à un aide. Si, par la disposition des lieux, la présence de ce dernier est indispensable, on l'habituera à obéir au moindre signe de doigt.

On ne fait en somme là que se soumettre aux conditions générales qui règlent toute expérience et toute expertise sérieuses, et nous pourrions répéter la plupart des observations précédentes à propos de tout électrodiagnostic où la suggestion doit être évitée et la simulation dépistée.

Que l'on ne s'étonne pas des précautions minutieuses par lesquelles nous cherchons à écarter ces deux causes d'erreur : on verra plus loin les motifs très légitimes de notre conduite, lorsque nous montrerons toute l'importance possible des résultats en clinique et en médecine légale.

Il est temps de nous occuper maintenant des manipulations. Sans entrer dans des détails opératoires dont les lecteurs de ces archives sont déjà au courant, indiquons seulement les points spéciaux ou intéressants que présente notre technique (1).

Pour la recherche des sensations auditives, nous plaçons dans l'oreille étudiée le pôle actif, petit tampon humide et bien capitonné, de préférence l'électrode auriculaire de notre ami M. le Dr Roumaillac.

Nous savons que l'introduction de l'excitateur dans le conduit auditif a été critiquée. En opérant ainsi, avec M. le Prof. Bergonié, nous n'avons pas trouvé à cette technique les inconvénients qu'on lui lui a reprochés.

(1) Pour plus de renseignements, voir notre travail publié in *Revue hebdomadaire de laryngologie, d'otologie et de rhinologie* du Dr E. J. Moure (nos 25 et 26, 20 et 27 juin 1908).

L'usage des interrupteurs placés sur l'électrode même est à éviter, leurs mouvements donnant lieu à des bruits qui peuvent amener quelque confusion dans l'esprit du sujet.

De plus, il n'est pas bon que l'électrode excitatrice soit tenue à la main. On pourrait lui imprimer des mouvements involontaires capables de troubler les résultats. Nous nous trouvons bien de la maintenir en place au moyen d'une bande de caoutchouc.

Le deuxième pôle, sous forme de large électrode, est placé sur le dos pour fermer le circuit. Successivement pour chaque oreille, pour chaque courant et pour chaque pôle, l'opérateur pratique une série de fermetures du circuit, en faisant croître progressivement à chaque fermeture l'intensité du courant. Celle-ci est graduée au moyen d'un bon rhéostat, pour avoir moins d'à-coups, plus de régularité dans les variations progressives de l'intensité : le rhéostat à liquide de M. le Prof. Bergonié, appareil dont nous nous servons toujours, remplit très bien ces conditions. On note l'intensité minima qui provoque une sensation auditive, le moment où se produit cette sensation et l'oreille qui la perçoit. La lecture des intensités sera faite autant que possible sur un milliampèremètre gradué en fractions de mA. (en cinquièmes et mieux en dixièmes). Les mesures seront ainsi plus exactes et plus rigoureuses. Le timbre du son entendu ne paraît pas avoir grande importance. S'il n'y a pas de sensation obtenue, on note son absence, dès que l'intensité électrique, progressivement élevée, cesse d'être supportable.

Pour la recherche du vertige voltaïque, les deux pôles, représentés par deux tampons, sont placés simultanément sur les deux tempes ou en avant et un peu au-dessus du tragus ou sur les apophyses mastoïdes et tenus par la bande en caoutchouc. C'est surtout, en effet, pour ce genre de recherche qu'il importe de ne pas imprimer de mouvements à la tête du sujet, ce qui arriverait presque fatalement si les électrodes étaient tenues à la main. L'opérateur, faisant une série de fermetures et de ruptures du courant avec des intensités progressivement croissantes à chaque fermeture, note si le vertige se produit, à quel moment, avec quelle intensité de courant, le côté vers lequel le sujet se sent tomber et le côté vers lequel il s'incline effectivement. Le courant est ensuite inversé et l'opération recommence, l'électrode positive étant devenue négative et réciproquement.

Les observations ainsi recueillies suffisent à donner tous les renseignements indispensables pour l'électrodiagnostic. Reste à les interpréter.

B. **Résultats : leur observation et leur interprétation.**

Disons d'abord que nous retiendrons seulement les phénomènes se produisant au moment de la fermeture du circuit. Nous trouvons là des renseignements suffisants et cela simplifie beaucoup l'examen.

Mais l'appréciation des réactions obtenues chez les malades nécessite la connaissance préalable des réactions normales.

Réactions normales.

Audition. — Avec une faible intensité de courant (pour le courant galvanique entre o et 6 mA. environ), la majorité des sujets sains (80 à 90 o/o) ne perçoit aucune sensation auditive. S'il s'en produit, c'est d'abord, pour le courant galvanique, à la fermeture négative, puis, avec augmentation de l'intensité électrique, à la rupture positive. C'est l'oreille excitée qui perçoit.

Équilibration. — Le nerf acoustique n'est pas seulement le nerf de l'ouïe, mais, par sa branche vestibulaire, il est aussi le nerf du sens de l'espace, et l'on sait le rôle essentiel que jouent dans la fonction d'équilibration les canaux semi-circulaires, l'utricule et le saccule. On comprend donc que l'excitation électrique du labyrinthe puisse provoquer et provoque, en effet, chez les sujets normaux une réaction portant sur la fonction d'équilibration. Cette réaction, c'est le vertige voltaïque. Celui-ci comprend des phénomènes subjectifs et des phénomènes objectifs.

Les premiers consistent en sensation d'entraînement du corps et de la tête, vers un certain côté, tandis que l'on voit les objets tourner autour de soi et devant soi. Il peut s'y ajouter des étourdissements, du malaise, des nausées.

Les phénomènes objectifs consistent en mouvements réels, visibles pour l'observateur, de la tête et du tronc du sujet. Ce sont des mouvements d'inclination auxquels s'ajoutent, surtout pour la tête, des mouvements de rotation. Leur sens est déterminé par la position des électrodes et par diverses circonstances de l'expérience, qui peuvent le faire varier en variant elles-mêmes. Mais, pour rester dans le programme que nous avons annoncé, nous n'étudierons pas ces variations et ne retiendrons, pour le vertige comme pour l'excitabilité auditive, que ce qui suffit à éclairer notre diagnostic. Rappelons-nous donc les faits suivants :

Le sujet sain éprouve le vertige surtout au moment des états variables du courant galvanique; il se sent et il est alors effectivement

entraîné vers le pôle *positif*. C'est vers celui-ci que s'effectue le mouvement de rotation et celui d'inclination. Ce dernier est le plus visible, le moins masqué par les mouvements de défense ou les contractions par lesquelles les muscles du voisinage peuvent réagir aux excitations du courant.

Enfin le vertige voltaïque se produit avec de faibles intensités : 2, 5, 7, 8 mA.

En résumé, les sujets normaux se caractérisent principalement par les signes suivants :

1° Difficulté d'obtenir des réactions auditives ;

2° Facilité d'obtenir du vertige,

a) avec sensation de chute et entraînement vers le pôle positif,

b) avec des courants de très faible intensité.

Réactions pathologiques.

Audition. — Deux cas possibles :

Premier cas : les réactions auditives ne se produisent pas.

Deuxième cas : elles se produisent.

Premier cas. — Si les renseignements fournis par l'examen de l'otologiste et par l'histoire du malade ne permettent pas de classer ce dernier dans la majorité des sujets sains, c'est-à-dire de ceux pour qui l'absence de réaction auditive à l'excitation électrique est chose normale, cette absence de sensation sonore devra être attribuée soit à une très peu importante lésion, soit à une surdité hystérique ou tabétique. Dans d'autres cas, lorsque les commémoratifs et les symptômes constatés d'autre part nous indiqueront que nous sommes en présence d'un malade atteint depuis longtemps d'une surdité organique grave, nous devrons conclure de l'absence de réaction à la dégénérescence complète du nerf. On conçoit quelle est alors la gravité du pronostic, bien différent de celui d'accidents hystériques.

Deuxième cas. — Dégénérescence complète, hystérie et tabes mis à part, on peut dire que les oreilles malades sont celles qui donnent les réactions auditives les plus nettes. Les auteurs s'accordent généralement à reconnaître que, chez les sujets atteints d'otite, on obtient des sensations auditives avec de faibles intensités de *courant galvanique.*

La perception d'un son ou d'un bruit a lieu surtout à la fermeture négative. Quelquefois le pôle positif a plus d'action. Faut-il en conclure à une lésion plus grave, comme on le fait généralement en électrodiagnostic neuro-musculaire ? Cela est loin d'être prouvé.

De notre côté, nous avons constaté pour le *courant faradique* que, de tous les sujets examinés par nous, ceux qui percevaient un bruit à l'excitation électrique, étaient plus nombreux parmi les malades que parmi les sujets sains. Quelle peut en être la raison? Nous n'osons dire qu'il s'agisse de l'excitation d'un nerf sensoriel par le courant faradique. Actuellement le courant galvanique passe, malgré une observation de Duchenne, pour être le seul capable d'exciter les nerfs de la sensibilité spéciale. Mais le courant galvanique ou faradique excite aussi les muscles de la chaîne des osselets soit directement, soit indirectement, par l'intermédiaire de leurs nerfs, du facial, par exemple, qui, on le sait, envoie un filet au muscle de l'étrier, *le muscle qui écoute,* comme dit Toynbee. Or, des muscles qui se contractent font du bruit. Ce bruit, trop faible pour être perçu dans des conditions ordinaires, est suffisant pour être entendu par une oreille mise en état d'hyerexcitabilité par les causes que nous allons mentionner. Le courant faradique paraît donc utile pour savoir si un sujet entend le bruit musculaire et pour tâcher d'utiliser cette notion pour le diagnostic. C'est pour cela que nous conservons l'emploi de cette forme de courant.

Le timbre des sons entendus à l'excitation galvanique varie beaucoup suivant les sujets (cloche, gong, jet de vapeur, sifflement, etc.); mais nous avons dit qu'on ne lui accorde point d'importance. Il varie moins à l'excitation faradique, on pourrait dire que c'est alors un *bourdonnement sui generis*, mais généralement décrit ou imité à peu près de même façon que la plupart des malades.

Quelquefois le bruit ou le son est bien moins perçu par l'oreille excitée que par celle du côté opposé. C'est ce qu'on appelle la *réaction paradoxale.* Elle démontre l'hyperexcitabilité de l'oreille opposée à celle que l'on excite. La réaction paradoxale indique donc que l'oreille qui perçoit le bruit réactionnel est, dans le cas de lésion unilatérale, l'oreille malade et qu'elle est, dans le cas de lésion bilatérale, l'oreille la plus atteinte.

Nous ne parlerons pas des réactions secondaires et tertiaires de Brenner. Leur recherche complique l'examen, sans apporter d'éléments bien importants pour le diagnostic.

Mais quelle est la signification de l'hyperexcitabilité électrique d'une oreille malade.

Pour que les réactions se produisent facilement, il faut, ou que les différents conduits et tissus de l'oreille deviennent plus conducteurs que normalement, ou que le nerf soit plus irritable.

La première condition est remplie par la *furonculose* du conduit

auditif externe, l'*otite moyenne,* surtout avec *épanchement*, l'*hyperémie du labyrinthe*.

La deuxième condition se trouve réalisée par l'*otite interne* encore, par la *névrite*, avec hyperémie du tronc nerveux, par tout ce qui peut augmenter la pression intra-cranienne, comme les *tumeurs encéphaliques*, par la méningite et les *traumatismes de la tête*.

L'hyperexcitabilité, qui souvent est ainsi l'expression d'une lésion grave, devient rassurante dans certains cas. Il en est ainsi dans les affections profondes et anciennes, les vieilles otites labyrinthiques, où il y a lieu de craindre la dégénérescence du nerf. Si l'on obtient quelques réactions auditives, c'est que la dégénérescence n'est pas complète et que tout processus inflammatoire n'a pas encore achevé son évolution.

Équilibration. — Les troubles du vertige voltaïque consistent en une *augmentation de la résistance au vertige* ou en une *anomalie dans le sens de l'inclination et de la rotation de la tête.*

Tandis qu'une intensité de 2 à 8 mA. suffit pour donner du vertige à un sujet sain, il faudra 15, 18, 20 mA. pour en donner à un sujet malade.

D'autre part, tandis que les mouvements d'inclination et de rotation se font normalement vers le pôle positif, ils se font, chez le malade, vers l'oreille lésée, en cas d'affection unilatérale, et vers l'oreille la plus atteinte, en cas de lésion bilatérale. L'importance du pôle paraît le céder à celle de la maladie.

Qu'indiquent les troubles du vertige voltaïque ?

Ils décèlent une lésion de l'organe de l'équilibration, par conséquent de l'appareil labyrinthique et particulièrement des canaux semi-circulaires, utricule, saccule, et des terminaisons de la branche vestibulaire du nerf acoustique. En cas de maladie du labyrinthe, l'augmentation de résistance au vertige poussée jusqu'à l'abolition totale de cette réaction, même avec les plus hautes intensités supportables de courant, peut indiquer la destruction de tous les organes labyrinthiques d'équilibration et la dégénérescence totale du nerf.

Tout ce qui augmente la pression intra-cranienne augmente aussi la résistance au vertige, tandis que, d'autre part, la soustraction de liquide céphalo-rachidien, par ponction lombaire, ramène à la normale la résistance au vertige. Il y a donc là de quoi nous mettre sur la voie d'un diagnostic de tumeur intra-cranienne.

Ni les surdités hystériques ou tabétiques, ni les otites moyennes, aucune enfin des affections organiques qui laisseraient intacts les canaux semi-circulaires, le saccule, l'utricule et le nerf acoustique, ne donnerait lieu à des anomalies du vertige voltaïque.

Tels sont les éléments indispensables, mais suffisants, de l'électrodiagnostic en otologie. Afin d'en fixer l'ordre et d'en montrer les rapports d'une façon assez frappante pour en faciliter le souvenir, on peut les résumer dans le tableau suivant :

Tableau synoptique des résultats de l'électrodiagnostic en otologie.

FONCTIONS	RÉACTIONS	SIGNIFICATION
Audition.	Réactions nulles.	État normal chez 8 à 9 o/o des sujets sains. Troubles hystériques. Troubles tabétiques. Dégénérescence complète des terminaisons du nerf acoustique.
Audition.	Réactions auditives : bruits ou sons avec une intensité très faible (de $0^{mA}5$ à 10^{mA} en moyenne).	Furonculose du conduit auditif. Épanchements. Otite moyenne. / — interne. } Hyperémie des organes. Névrite avec hyperémie. (Lésions affectant l'oreille qui perçoit le bruit réactionnel que ce soit l'oreille directement excitée ou (réaction paradoxale) celle du côté opposé.) Tumeurs intra-craniennes. Méningites. Traumatismes de la tête.
Équilibration.	Vertige subjectif et objectif à moins de 8^{mA}. Entraînement vers le pôle +.	État normal. Troubles hystériques. Troubles tabétiques. Otites externes et moyennes ou même internes, mais avec participation de l'appareil cochléaire seul et avec intégrité de l'appareil vestibulaire.
Équilibration.	Vertige nul ou ne survenant qu'au-dessus de 10^{mA} en moyenne. Entraînement vers l'oreille malade, en cas de lésion unilatérale et vers l'oreille la plus atteinte en cas de lésion bilatérale.	Otite interne, atteignant les canaux semi-circulaires et leurs ampoules. atteignant l'utricule, atteignant le saccule. Augmentation de la pression intra-cranienne : tumeurs, etc.

Tous ces symptômes ne doivent pas être considérés isolément, mais dans leurs diverses combinaisons. C'est par elles qu'on pourrait arriver à constituer comme le syndrome électrique des différentes affections. On voit, en effet, que tel symptôme est commun à deux affections différentes et qu'il faut l'appoint d'un autre signe pour arriver à caractériser l'une de ces deux maladies. L'hyperexcitabilité est commune, par exemple, aux otites moyennes et internes, mais pour les premières le vertige voltaïque est normal, tandis que pour les dernières il est difficile à obtenir. On pourrait donc établir ce que nous appellerons les formules séméiologiques des différents cas; elles seraient pour les exemples choisis :

Hyperexcitabilité + vertige normal = otite moyenne ou affection inflammatoire avec intégrité de l'appareil vestibulaire.

Hyperexcitabilité + résistance considérable au vertige = otite labyrinthique.

Mais sans aller à une telle schématisation du diagnostic, que le lecteur nous permette de mettre sous ses yeux des résultats d'examen pouvant servir de types pour quelques cas.

Pour cela, nous devons d'abord indiquer comment on peut inscrire ces résultats d'une façon rapide et frappante pour les yeux.

En tête de la feuille d'observation mettons le nom du sujet, son âge, sa profession, son domicile, le matricule correspondant à notre recueil d'observations, le nom du médecin pour lequel est fait l'examen, et la date de ce dernier. On pourra mettre aussi le diagnostic de l'otologiste. Mais nous ne nous informons de ce diagnostic qu'après avoir établi le nôtre afin d'éviter toute autosuggestion.

Par analogie avec les signes utilisés par les auristes pour établir leurs fiches de diagnostic, les autres renseignements seront donnés par des indications abrégées dont voici la signification :

A R = Réactions auditives.
V R = Réactions à la recherche du vertige.
O d = Oreille droite.
O g = Oreille gauche.
T d = Tragus droit.
T g = Tragus gauche.
F = Courant faradique.
G = Courant galvanique.
Po = Pôle positif.
Ne = Pôle négatif.
σ = Sensation auditive.
V. subj. = Vertige subjectif.
V. mvt. = Mouvement visible dû au vertige.

L'absence de réaction est indiquée par le mot *Néant*. Après ce mot il faut toujours sous-entendre la remarque suivante : « Avec l'intensité maxima supportable. » La direction de l'entraînement subi pendant

le vertige est marquée par le mot *vers* suivi de l'indication du pôle, ou, s'il y a lieu, par les mots : « de sens indéterminé ». La prédominance d'un pôle se traduit par la formule Ne > Po ou Ne < Po, suivant que la réaction auditive est mieux perçue au pôle positif ou au pôle négatif.

Pour les intensités nous conservons la notation habituelle : le nombre, suivi de l'indication *mA*. Le timbre d'un son ne peut être indiqué que par le mot correspondant, mis entre parenthèses, après le σ.

D'après ce qui précède, voici comment nous établissons la fiche de diagnostic d'un sujet normal, après indications préliminaires de nom, d'âge, etc.

FICHE I.

— AR —

O. d. F : Néant.
G : Po : Néant.
Ne : Néant.
O. g. F : Néant.
G : Po : Néant.
Ne : Néant.

— VR —

T. d. sous Po : V. subj. à 2 mA., vers Po.
V. mvt. à 3 mA., vers Po.
T. g. sous Po : V. subj. à $2^{mA}3$, vers Po.
V. mvt. à 4 mA., vers Po.

Cette fiche signifie que le sujet observé n'éprouve, quand on le soumet aux excitations de fermeture faradique et galvanique, aucune sensation auditive, même sous l'intensité de courant maxima qu'il puisse supporter. Elle montre encore que, d'autre part, ce sujet sent du vertige et le manifeste par des mouvements, sous des intensités faibles, présentant des variations trop petites pour être pathologiques, entre 2 et 4 mA.; enfin, qu'il est toujours entraîné vers le pôle positif, que celui-ci soit en avant du tragus gauche ou du tragus droit. Tout cela caractérise l'état normal.

Mais si la dernière partie de cette fiche, la partie qui concerne la fonction d'équilibration, portait partout le mot : NÉANT, comme la première partie, cela indiquerait, si d'autre part le milliampèremètre et les contractions du facial marquaient réellement le passage d'un

courant, que le sujet est atteint de dégénérescence absolue du nerf auditif et que son labyrinthe n'existe plus fonctionnellement. On voit alors toute la gravité du diagnostic et du pronostic.

Mais considérons des fiches qui, à quelques variations près, pourront servir de types pour des cas fréquemment rencontrés dans la pratique courante.

FICHE II.

— AR —

O. d. F : Néant.
G : Po : σ à 3 mA. / Ne : σ à 1 mA. } Ne > Po.
O. g. F : σ (bruissement).
G : Po : σ (bruit métallique) à 4 mA. / Ne : σ (—) à 4 mA. } Ne = Po.

— VR —

T. d. sous Po : V. subj. à 1 mA. vers Po.
V. mvt. à 1 mA. vers Po.
T. g. sous Po : V. subj. à 2 mA. de sens indéterminé.
V. mvt. à 3 mA. vers Po.

Cette observation se rapporte à une malade que nous soignions depuis longtemps à la clinique de M. le Prof. Bergonié pour des troubles névropathiques, diagnostiqués ainsi par notre maître, par M. le Prof. Pitres et par d'autres médecins de compétence indiscutable. D'autre part, cette malade souffrait de troubles auditifs pour lesquels elle alla consulter M. le Prof. Moure. Les troubles auditifs se rattachaient-ils à la névropathie ou à une lésion anatomique des oreilles? Pour trancher la question, M. Moure nous demanda un électrodiagnostic dont nous venons de transcrire ci-dessus les résultats.

On y trouve : 1° des signes d'hyperexcitabilité galvanique pour l'oreille droite, avec prédominance du pôle négatif, puisque le seuil de l'excitation est atteint par ce dernier pôle à 1 mA., tandis qu'il faut 3 mA. pour atteindre ce seuil avec le pôle positif;

2° Des signes d'hyperexcitabilité faradique et galvanique avec égalité d'action des pôles pour l'oreille gauche;

3° Des réactions normales pour le vertige.

L'hyperexcitabilité indique bien des lésions inflammatoires, mais le vertige voltaïque normal montre qu'elles n'atteignent pas l'oreille interne. D'autre part, il suffit de faire un simple et rapide examen du conduit auditif externe pour le trouver sain.

Notre diagnostic est donc : *otite moyenne double;* et l'on fera plus que de la psychothérapie pour guérir des troubles inflammatoires de l'oreille moyenne ou l'ankylose des osselets.

Mais on nous opposera que nous n'avons pour notre diagnostic que des probabilités et non la certitude. Il est certain que nos signes objectifs sont normaux, et que notre diagnostic n'a pour lui que les signes subjectifs. Mais il est certain aussi que la malade dont nous connaissions bien le degré d'instruction et d'intelligence, n'avait aucune notion de l'électrodiagnostic dans les otopathies, ne savait pas ce que nous cherchions et qu'il eût fallu un entraînement remarquable, ou un hasard surprenant pour que, sans l'éprouver, elle accusât la sensation au moment exact où le courant devait la produire et avec l'intensité convenable pour motiver notre diagnostic. Ajoutons qu'elle n'avait aucun intérêt à nous tromper et que l'erreur n'eût pu retomber que sur sa névropathie. Reconnaissons cependant que si nous avons les meilleures chances d'être dans le vrai, notre diagnostic n'est pas indiscutable absolument. Faisons cette concession pour ne pas prêter le flanc à la moindre critique et passons aussitôt à la fiche suivante. Que dira-t-on de ses résultats, si le malade qui en fait l'objet est tellement suspect de névropathie qu'on mette son acousie sur le compte d'un tel état?

FICHE III.

— AR —

O. d. F : Néant.
G : Po : σ (sonnette) à 1 mA. }
Ne : σ (sifflement) à 1 mA. } avec Ne > Po.
O. g. F : Néant.
G : Po : σ (sifflement) à 2 mA. }
Ne : σ (sifflement) à 2 mA. } avec Ne > Po.

— VR —

T. d. sous Po : Néant.
T. g. sous Po : Néant.

Nous trouvons là, comme dans la fiche II, l'hyperexcitabilité galvanique, mais, de plus, l'absence totale de vertige. Or, avec les intensités que nous avons employées, nous ne croyons pas qu'il soit possible, si les canaux semi-circulaires sont intacts, de ne pas éprouver un vertige qui ne se manifeste par des mouvements bien nets. Nous

sommes donc en droit de poser le diagnostic d'*otite labyrinthique, chez un névropathe.* Si, au contraire, celui-ci eût fourni une observation en tout semblable à la fiche I, c'est-à-dire avec réactions auditives nulles et vertige facile, nous eussions pu hardiment conclure à une *otopathie fonctionnelle*, sans atteinte anatomique.

Mais ce n'est pas seulement pour la possibilité de distinguer les troubles fonctionnels des troubles organiques que l'électrodiagnostic auriculaire est intéressant. On sait l'importance considérable qu'a prise le rôle du médecin et le grand nombre des occasions où l'on fait appel à ses lumières, dans les litiges entre victimes d'accidents et personnes responsables. Depuis l'application de la loi sur les accidents du travail, les procès touchant la responsabilité et l'appréciation du dommage causé ne se comptent plus. Mais on sait aussi quel est souvent l'embarras de l'expert pour porter un diagnostic bien établi. Tout autre est le rôle du praticien, traitant un malade qui a intérêt à ne lui rien cacher, posant des diagnostics d'attente, pouvant les modifier au jour le jour, selon l'évolution de la maladie ou l'action des médicaments, pouvant envelopper sa pensée dans des phrases ambiguës, et tout autre est le rôle de l'expert qui doit donner un diagnostic et un pronostic nets, précis, motivés comme un jugement du tribunal, et cela à des gens qui, de part et d'autre, sont disposés à le tromper ou à l'influencer, à discuter ses conclusions, à les dénaturer, à lui reprocher de ne pas les donner assez fermes, s'il les émet avec une sage modération, et de les donner avec imprudence s'il affirme ce qui ne plaît pas. C'est alors qu'on sent toute la valeur des symptômes objectifs, échappant aux fantaisies de la volonté et gardant la brutale signification des phénomènes soumis seulement aux lois physiques, chimiques, biologiques. Combien l'on regrette leur trop grande rareté en séméiologie, et combien l'on doit se hâter d'en utiliser un, dès qu'on le trouve à sa disposition ! Dans bien des cas, et généralement pour les affections nerveuses et musculaires, c'est à l'électrodiagnostic qu'on vient le réclamer. C'est encore ce mode d'exploration qui, dans bien des cas aussi, peut fournir un symptôme objectif en otologie. Ce symptôme, nous l'avons déjà dit, c'est le mouvement que provoque le vertige voltaïque. Malheureusement il n'est pas toujours d'une netteté irréprochable. Mais on le constate nettement dans la majorité des cas, sans qu'on puisse facilement le confondre, pour peu qu'on ait l'expérience de ce genre d'observation, avec des mouvements de défense ou des réactions musculaires. Sa fréquence et sa netteté en font un signe de valeur. D'autre part, l'énorme difficulté de la simulation, si tant

est qu'elle soit ici quelque peu possible, ce que pour notre compte nous ne croyons pas, fait de ce signe un symptôme objectif de très notable importance. Sans compter que la simulation nécessiterait un entraînement auquel s'opposeraient de considérables difficultés matérielles d'outillage, d'aide, d'éducation, etc., le symptôme porte en lui-même sa propre difficulté. Il faudrait, en effet, pour que la simulation fût facile, que le sujet fût toujours averti, par la sensation du vertige, du moment de simuler, mais que pour cela les phénomènes subjectifs et objectifs du vertige voltaïque fussent inséparables, toujours simultanés et concordants. Or, nous avons vu des sujets s'incliner nettement sous l'influence indiscutable du courant sur les organes de l'équilibration et affirmer en même temps qu'ils n'éprouvaient aucun vertige. Cette dissociation des deux ordres de phénomènes donne encore plus de valeur à la réaction objective. Qu'on relise la fiche I, qu'on la suppose s'appliquer à une victime d'accident du travail, voulant nous égarer vers quelque otite labyrinthique, vers quelque conséquence grave d'un traumatisme de la tête, et l'on verra tout de suite dans quelle catégorie de gens il faut classer la victime. On ne pourra certainement pas lui accorder le bénéfice désiré d'une lésion, d'une affection organique. Tout ce qu'on pourra faire ce sera lui concéder l'hystéro-traumatisme, ou une « sinistrose », pour employer le néologisme par lequel la mode désigne depuis peu une nouvelle entité morbide, dont nous avons quelque bonne raison de nous défier.

On voit, en ce moment, les raisons des précautions prises pendant l'examen pour diminuer la possibilité de la simulation aussi bien que celle de l'autosuggestion. Ces précautions, qui pouvaient paraître excessives, sont justifiées par la valeur qu'elles peuvent ajouter à l'examen, valeur d'autant plus appréciable que le médecin doit plus souvent, de nos jours, remplir le rôle d'expert, évaluer un dommage, établir et mesurer les responsabilités.

Voici maintenant la fiche d'un malade qu'on nous adressa, sans autre renseignement, pour électrodiagnostic.

Fiche IV.

— A R —

O. d. F : σ (bourdonnement).
G : Po : σ (sifflet), à 1 mA.
Ne : σ (sifflet), à 1 mA.
O. G. F : σ (bruissement).
G : Po : σ (sifflement), à 1 mA. }
Ne : σ (sifflement), à 1 mA. } Ne > Po

— V R —

T. d. sous Po : V. subj : Néant.
V. mvt : vers Po, à 15 m A.
T. g. sous Po : V. subj : Néant.
V. mvt : vers Po, à 15 m A.

Cette fiche indiquant l'hyperexcitabilité faradique et galvanique et une résistance considérable du vertige pour les deux oreilles, nous avons porté le diagnostic d'otite labyrinthique double, que confirma M. le Prof. Moure. Mais cette fiche est encore intéressante, parce qu'on y trouve, chez un malade qui n'avait aucune raison de nous tromper, cette dissociation dont nous avons parlé, des phénomènes subjectifs et objectifs du vertige : tandis que pour ceux-ci la résistance au vertige nécessite 15 m A., ceux-là n'ont pu être obtenus avec toute l'intensité supportable.

Terminons ces quelques exemples, par l'observation d'une jeune fille de vingt-cinq ans, adressée encore par M. le Prof. Moure et chez laquelle la réaction paradoxale s'ajoute aux troubles de l'équilibration de telle sorte que les deux ordres de phénomènes s'accordent entre eux et se confirment mutuellement.

FICHE V.

— A R —

O. d. F : Néant
G. Po : σ (sifflement) à 2 m A.
Ne : σ (sifflement) à 0 m A., 5.
O. g. F : Néant.
G : Po : (sifflement) à 2 m A. *mais avec réaction paradoxale.*
Le sifflement est entendu par O. d.
Ne : σ : mêmes remarques que ci-dessus.

— V R —

T. d. sous Po : V. subj : à peine éprouvé à 20 m A.
V. mvt : imperceptible.
T. g. sous Po : V. subj : net à 1 m A.
V. mvt : net vers Po.

Dans cette observation, il y a bien hyperexcitabilité et celle-ci est constatée pendant l'exploration des deux oreilles : mais, quand l'oreille gauche est excitée, la malade distingue très nettement que c'est

l'oreille droite qui entend le sifflement réactionnel. L'oreille droite est donc l'oreille hyperexcitable; c'est elle qui est atteinte. Mais s'agit-il d'otite moyenne ou labyrinthique? Les réactions fournies par l'appareil d'équilibration vont nous l'apprendre. D'une part, en effet, l'excitation positive sur le tragus droit indique nettement de l'augmentation de la résistance au vertige voltaïque. D'autre part, l'excitation positive sur le tragus gauche provoque un vertige normal et même très facile. Sa réaction paradoxale a déjà révélé une affection de l'oreille droite; la recherche du vertige démontre qu'il s'agit d'une lésion labyrinthique.

Nous pourrions publier encore beaucoup de fiches intéressantes, mais nous avons montré les réactions du sujet normal et celles du malade dont l'appareil auditif est fonctionnellement perdu; nous avons donné les réactions de l'otite moyenne et de l'otite labyrinthique avec leurs variétés les plus intéressantes. Nous arrêtons là nos observations, car elles résument les cas les plus fréquents de la pratique.

Nous en avons dit assez pour montrer tout le parti qu'on peut tirer de l'électrodiagnostic dans les otopathies. Il est sans doute des cas, qu'il ne nous appartient pas de déterminer, pour lesquels l'auriste possède assez de moyens de diagnostic, en dehors de celui qui nous occupe. Mais souvent, d'autre part, il demandera la confirmation de son diagnostic à l'électricité. Nous serions même tenté de dire, à première vue, qu'il pourrait avec elle, en certaines circonstances, le faire de toutes pièces, si nous ne pensions pas qu'il ne faut jamais se tenir pour satisfait quand on a établi un diagnostic avec un seul procédé. Cette restriction faite, l'électrodiagnostic nous paraît pouvoir apporter une appréciable contribution au diagnostic des otopathies, surtout si de nouvelles et nombreuses observations confirmant ou modifiant les notions actuellement admises, font encore mieux connaître les resssources qu'il pourrait offrir. Bien que les réactions auditives soient d'ordre essentiellement subjectif, bien que leur recherche et leur appréciation soient par conséquent pleines de difficultés et exigent toujours une certaine habitude de la part de l'expérimentateur, elles conservent cependant une importance que peuvent augmenter beaucoup certaines circonstances, comme l'habileté de l'opérateur, l'intensité ou la netteté de la perception des bruits, l'intelligence du sujet, etc.

Quant aux réactions d'équilibration, elles possèdent, du fait de leur objectivité partielle, une incontestable et considérable valeur.

Ne pourraient-elles suffire pour affirmer une affection organique et en

déterminer le siège? C'est leur importance que consacre M. Babinski en disant de l'augmentation de la résistance au vertige voltaïque, ce qui peut s'appliquer, d'après nous, à ses autres perturbations visibles. « Ce caractère *(L'augmentation de la résistance au vertige)*, dit M. Babinski, permet de distinguer la surdité hystérique, où le vertige est normal, de la surdité organique liée à des lésions de l'oreille interne ; il peut être le seul signe objectif permettant d'établir le diagnostic et mérite, par conséquent, d'être connu aussi bien des auristes que des neurologistes ». Nous avons assez dit plus haut quelle grosse importance médico-légale découle de l'importance clinique du vertige voltaïque.

L'électrodiagnostic, on le voit, suivant les façons dont se combinent les divers symptômes, permet, la plupart du temps, d'éliminer la simulation, les surdités tabétiques et hystériques. Il permet, chez les sujets atteints en même temps de névropathies et d'affections auriculaires organiques, de faire la part qui revient à chacune de ces maladies. Il permet, en confirmant l'existence des lésions, d'apprécier leur importance, leur étendue, leur localisation à l'oreille moyenne ou à l'oreille interne, et même, pour cette dernière, de dire si elles intéressent l'appareil vestibulaire, ou l'appareil cochléaire, à l'exclusion l'un de l'autre, ou bien les deux en même temps. Il permet enfin de donner plus d'assise à un diagnostic de lésion intra-cranienne, et, en particulier, de tumeur cérébrale.

Telles sont les conclusions auxquelles conduit notre étude et qui résument comme elle les idées actuellement en cours, basées sur l'autorité d'observateurs tels que Brenner, Erb, Gradenigo, Babinski.

Cependant l'électrodiagnostic, en certains cas, a été trouvé en défaut et nos conclusions n'ont pas été toujours conformes au diagnostic de l'otologiste... Mais les meilleures méthodes sont-elles infaillibles?... une radiographie assez nette, une auscultation attentive, une percussion savante, les recherches microscopiques elles-mêmes, n'ont-elles jamais laissé se glisser une erreur dans le diagnostic?... Faut-il pour cela rejeter de tels moyens et ne plus leur accorder aucun crédit?... Mais, s'il faut au contraire leur reconnaître une grande valeur, ne devons-nous pas conserver en bonne place l'électrodiagnostic qui ne nous paraît pas laisser dans son ressort plus de chances à l'erreur que n'en laissent dans le leur les autres procédés, l'auscultation et la percussion, par exemple?... L'électrodiagnostic subit donc les lois de toute recherche humaine, de tous les procédés, sans leur être inférieur.

Il est certain que quelques cas peuvent embarrasser le médecin électricien : ou bien les renseignements fournis par le sujet sur les

réactions auditives sont peu nets ou peu sincères ou bien les intensités lues sur le galvanomètre sont tellement moyennes que le sujet se trouve aux limites de l'état normal et de l'état pathologique et qu'il n'est pas facile de dire s'il y a ou s'il n'y a pas hyperexcitabilité auditive ou augmentation de la résistance au vertige. Quelques autres difficultés peuvent encore se présenter, comme dans tout examen clinique, mais cela ne diminue en rien les avantages que nous avons montrés. Quelques désaccords entre le diagnostic de l'auriste et l'électrodiagnostic ne prouvent donc pas que celui-ci soit une mauvaise méthode; ils prouvent seulement qu'il nous reste encore quelque chose à apprendre pour savoir tirer de l'électrodiagnostic tous les résultats qu'il semble promettre. Ils prouvent, par conséquent, que nous devons continuer nos observations. Pour cela, nous avons adopté une technique fixe, afin que les résultats soient comparables. Avec des observations encore plus nombreures que celles que nous possédons déjà, nous apprécierons mieux l'électrodiagnostic, nous verrons mieux les ressources qu'il peut offrir et ce qu'il faut garder ou modifier dans la technique ou dans l'interprétation.

Mais, l'électrodiagnostic doit s'aider des autres moyens d'examen et d'exploration comme il doit aussi venir à leur aide. Ils doivent toujours s'unir et non se substituer les uns aux autres. L'observateur prudent ne saurait s'entourer de trop de renseignements. Du concours du praticien, de l'otologiste et du médecin électricien, doit résulter plus de sûreté dans le diagnostic, ainsi que plus d'efficacité dans le traitement.

LA

RADIOTHÉRAPIE DANS LES AFFECTIONS MÉDULLAIRES[1]

Par Louis DELHERM,
Ancien interne des hôpitaux, radiologiste de la Pitié.

Depuis quelque temps on a publié un certain nombre d'observations concernant les bons effets de la radiothérapie dans les affections médullaires.

Ayant eu l'occasion, sous l'indication et la direction de notre Maître, M. le Dr Babinski, de soigner quelques-uns de ces cas, nous avons cru intéressant de faire un petit résumé de cette intéressante question.

***

M. Babinski a rapporté l'observation d'un enfant de quinze ans atteint, consécutivement à un accident d'automobile, d'une contracture généralisée du cou, du tronc et des quatre membres. Pendant six mois, il ne s'était produit chez ce malade, mis en observation à l'hôpital, aucune espèce de modification.

On fit alors des radiographies de la région. Différents clichés furent pris, dans toutes les positions, dans l'espace de quelques jours; et en même temps on constata une détente dans les contractures du cou et des membres, et quatre semaines après le traitement le malade faisait quelques pas.

La contracture du cou, du côté droit du corps disparut dans les trois mois qui suivirent; il en fut de même de l'épilepsie spinale; quant au phénomène des orteils, il redevint normal.

Le traitement a été interrompu depuis dix mois, et l'enfant, qui au début était tellement contracturé qu'il était incapable de se servir de

(1) Soc. méd. hôpit., nov. 1906; mars 1907.

ses bras et de ses jambes, marche seul sans aucun appui et court avec facilité.

Une femme atteinte de paraplégie crurale avec abolition complète des mouvements volontaires, contracture très forte des membres inférieurs, mouvements spasmodiques involontaires, exagération des réflexes, épilepsie spinale, signe des orteils, et qui, sous les indications de M. Babinski, fut soignée par notre collègue Charpentier, a vu son état s'améliorer progressivement.

Cette femme est maintenant capable de franchir une distance de 20 à 30 mètres en se plaçant entre deux chaises, alors qu'il lui était impossible de soulever ses jambes dans son lit.

J'ai eu l'occasion, toujours dans le service de M. Babinski, de soigner quelques autres cas de *paraplégie spasmodique;* il ne m'appartient pas d'en apporter la relation, mais je puis dire que les malades ont retiré de la radiothérapie un bénéfice parfois très net, souvent appréciable, si bien qu'on peut dire que, toutes les fois qu'on est en présence d'une paraplégie spasmodique, il y a lieu d'essayer la radiothérapie.

Il semble que les cas qui doivent être favorables se dessinent assez rapidement au bout de quelques semaines.

Le premier malade avait une compression médullaire vraisemblablement due à une pachyméningite.

Une autre malade, ayant reçu un projectile qui avait déterminé une réaction inflammatoire et avait produit une compression médullaire ayant paralysé les membres inférieurs, a retiré aussi des rayons un bénéfice tel qu'elle peut marcher d'une manière convenable.

Les compressions médullaires, au *début du mal de Pott,* rentrent aussi dans les formes favorables.

Il est bien entendu que, dans les cas anciens, lorsque la sclérose remonte à de longues années, lorsque les tissus sont organisés, les bénéfices à attendre de la médication sont trop souvent minimes ou nuls.

M. Babinski a publié, à la Société de neurologie (mars 1908), un cas de *spondylose rhizomélique* avec sciatique double très douloureuse datant de plusieurs années, tellement améliorée par la radiothérapie que le malade ne souffre plus, a redressé sa taille et peut faire sans aide un kilomètre à pied, alors qu'auparavant il ne pouvait faire que quelques pas appuyé sur des cannes. Ce malade, que M. Babinski avait bien voulu me demander de soigner, a maintenant cessé son traitement.

On a également employé la radiothérapie dans la *syringomyélie*.

Aucun agent thérapeutique n'a pu, jusqu'à ces derniers temps, modifier la marche de cette maladie.

Or, il semble que peut-être l'emploi des rayons donne des améliorations nettes.

Beaujard et Lhermitte[1] ont réuni, dans un travail très intéressant, les cas observés antérieurement à l'observation personnelle qu'ils rapportent avec tout le détail désirable.

Ils indiquent que le premier cas de traitement signalé fut radiothérapé par moi-même avec Oberthur, observation qui fut relatée par M. le Prof. Raymond.

Il s'agissait d'une jeune fille atteinte, depuis cinq ou six ans, d'une syringomyélie à type Aran-Duchêne, avec atrophie très marquée des éminences thénar et hypothénar, avec les troubles sensitifs habituels.

La radiothérapie amena un arrêt de la maladie, qui était nettement en évolution. Les symptômes dont la rétroaction fut la plus précoce ont été les troubles de la motricité.

Progressivement les mouvements délicats, comme celui d'écrire, de coudre, etc., ont été récupérés; les troubles sensitifs ont subi aussi une disparition presque complète, la malade a pu être suivie pendant deux ans environ, les résultats que nous mentionnons ont persisté, on peut penser à une amélioration considérable.

Peu après ce cas, deux autres furent présentés par M. Gramegua[2] avec succès. Enfin, Beaujard et Lhermitte ont dû à l'obligeance de MM. Ménétrier et Béclère de pouvoir citer un autre cas inédit sur lequel ils ont obtenu des résultats excellents.

Au Congrès de Rome, le Prof. Médéa, de Milan, qui avait pu suivre dans le service de M. Babinski les recherches que nous poursuivions sous sa direction, avec Charpentier, a publié des cas de radiothérapie du système central : il ne nous a pas été possible d'avoir en mains les observations.

Enfin, Labeau[3] vient d'apporter six cas favorables traités par cette méthode.

***

De cet ensemble de faits on peut donc conclure à l'action très probable de la radiothérapie dans un certain nombre d'affections de la

(1) La radiothérapie de la syringomyélie (*Semaine méd.*, 24 avril 1907).

(2) Gramegua, La radioterapia della siringomiella (*Rev. crit. di clin. med.* 10 nov. 1906).

(3) Labeau, *Archiv. d'électr. méd.* et Thèse de Bordeaux, 1908.

moelle; il semble que les résultats les meilleurs doivent être espérés, surtout lorsqu'il y a compression ou altération de la moelle par néoformation, l'action des rayons étant plus active sur les cellules jeunes.

Cette méthode est encore à ses débuts et à la phase des *observations isolées;* il ne saurait donc être question de poser les limites de son action, ses indications et ses contre-indications. Cette mise au point sera l'ouvrage du temps, qui nous apportera, il faut l'espérer, un certain nombre de cas étudiés sur cette intéressante question.

INSTRUMENT NOUVEAU

CHROMO-ACTINOMÈTRE

POUR LA LAMPE A VAPEUR DE MERCURE ET QUARTZ

Par le Dr H. BORDIER,
Professeur agrégé à la Faculté de médecine de Lyon.

Comme le reconnaît le Dr Wetterer, de Mannheim, la photothérapie demande, pour donner des résultats cliniques sérieux, une technique rigoureusement exacte; nous ajouterons que si l'on a un peu partout abandonné la photothérapie pour la remplacer dans presque tous les cas par la radiothérapie, c'est à cause de l'absence de toute mesure, de tout dosage de l'énergie radiante employée dans un traitement donné. Nous croyons qu'avec la nouvelle lampe au quartz et à vapeur de mercure de Kromayer, les applications de la radiothérapie iront en diminuant pour être remplacées par la photothérapie ultra-violette. Cette « lumière effrayante » (Wetterer) est capable, en effet, de produire des actions autrement énergiques que l'arc de Finsen et ses dérivés.

Nous avons montré, avec M. Nogier, les principales propriétés physiologiques de la lampe de Kromayer, et tous les auteurs qui l'ont employée sont unanimes à constater son énorme puissance photochimique : son action, en profondeur, est trois à cinq fois plus grande que celle de la lumière à arc de Finsen, tandis que son action superficielle dépasse de beaucoup celle de la lumière à électrodes en fer de Bang.

Si donc, avec de pareilles qualités, on arrivait à évaluer les doses appliquées dans chaque cas, il n'est pas douteux que l'usage de la lampe à vapeur de mercure se répandrait de plus en plus, aux dépens de celui des rayons X dont les effets sur les tissus sont bien plus violents que ceux des rayons ultra-violets. Sans compter que l'application

(1) H. Bordier et T. Nogier. — Société médicale des hôpitaux de Lyon, 10 mars 1908.

de la lumière ultra-violette avec la lampe de Kromayer est autrement plus aisée que celle des rayons Röntgen; l'installation est bien plus simple; les dangers pour le médecin et pour le patient sont aussi bien moins grands; la souplesse de l'appareil bien plus exquise.

Nous ne décrirons pas la lampe de Kromayer, nous nous contenterons de renvoyer à l'article du Dr Wetterer (*Archiv. d'électr. méd.* 1907, page 339). Quant à l'étude des propriétés de cette lampe, nous rappellerons notre mémoire (H. Bordier et Nogier) dans lequel nous avons montré combien sont intenses les actions chimiques de cette lampe.

C'est en utilisant ces actions photochimiques que nous avons pu, après plusieurs mois de tâtonnements, arriver à mettre sur pied un moyen très pratique, très clinique, d'évaluation des doses appliquées dans une séance. Nous ferons tout d'abord remarquer qu'il y a deux cas bien distincts sous le rapport du dosage de la quantité de lumière appliquée, suivant que l'on opère à *distance* des tissus ou au *contact;* dans ce dernier cas, il n'y a que le *temps* à mesurer pour être renseigné sur la dose de rayons ultra-violets ayant agi sur les cellules, à condition d'employer toujours le *même* courant pour actionner la lampe, ce qui est le cas habituel pour chaque médecin.

Le besoin de posséder un moyen d'évaluation quantitative de l'agent physique employé ne se fait sentir que dans les applications à distance, applications bien plus fréquentes que celles faites au contact; ces dernières étant destinées seulement aux cas où il faut détruire une certaine épaisseur de tissus (lupus, nævi.)

Pour arriver à apprécier la quantité d'énergie radiante ayant agi sur une région donnée, nous avons cherché à nous rapprocher de la méthode utilisée en radiothérapie avec notre chromoradiomètre, c'est-à-dire que nous avons cherché une substance capable de virer sous l'influence des rayons de la lampe et de prendre des colorations assez différentes les unes des autres avec des doses croissantes.

Nous avons expérimenté avec beaucoup de corps, parmi lesquels nous citerons la santonine, le santonate de soude, la cryogénine, etc..., mais tous ces corps ne présentaient pas de différences assez grandes dans le virage. Nous avons cherché ailleurs et après avoir essayé le papier au prussiate des architectes, papier trop sensible pour la lampe de Kromayer, nous avons trouvé que du papier buvard imbibé d'une solution de ferrocyanure de potassium passait du blanc à un jaune de plus en plus foncé, à mesure que la quantité de lumière reçue augmentait.

En mettant une bande de ce papier en contact avec la fenêtre de quartz de la lampe, il y a virage après une seconde; la teinte prise après cinq secondes est de couleur crème; après dix secondes la nuance verte commence à paraître; après une minute de contact le papier prend une teinte jaune foncé, et la coloration va en se rapprochant de plus en plus du jaune ocre à mesure que le temps d'irradiation augmente.

Il y avait donc là un procédé pouvant servir à renseigner le médecin sur la quantité de lumière employée. Ce n'est pas seulement au contact de la fenêtre de la lampe que ce réactif vire, mais aussi à distance. Nous avons déterminé, dans un précédent mémoire, une zone en avant de la lampe, zone calorifique ayant trois centimètres d'étendue et dans laquelle on doit éviter de placer les tissus pour qu'ils ne reçoivent que l'action des rayons chimiques *froids*. Si donc l'on expose une bande de papier buvard imprégné de notre réactif, à une distance supérieure à trois centimètres, on voit apparaître une coloration qui devient de plus en plus verte, sous l'éclairage de la lampe : si l'on examine le papier à la lumière naturelle (et il suffit pour cela ou d'éteindre la lampe, ou mieux de la recouvrir de son couvercle rendu complètement opaque par une petite feuille de papier d'étain collée sur la feuille de mica) la teinte du papier paraît beaucoup moins verte, plus jaune.

Le problème à résoudre consistait donc à reproduire exactement la teinte prise par le papier réactif après 5, 10, 20, etc., secondes de contact avec la fenêtre de la lampe : nous nous étions assuré tout d'abord que de courtes expositions, même pendant 5 secondes, de la peau placée en contact avec la lampe de quartz, suffisent pour amener des réactions inflammatoires allant du simple érythème (5 secondes) à la vésication (20 secondes). C'est, en effet, surtout pour les doses faibles produisant une inflammation de la peau légère que le dosage est utile au médecin : pour des doses fortes, il est bien moins urgent de savoir de quel degré exactement sera la réaction des tissus.

Nous avons d'abord repéré les teintes prises par le ferrocyanure de potassium après 5, 10, 20 secondes d'exposition au contact; puis nous avons cherché, avant d'aller plus loin, si *pour une teinte donnée prise par le réactif*, les tissus réagissaient de la même façon au contact et à distance; en d'autres termes nous avons exposé la peau de l'avant-bras, suivant une petite ouverture de 2 à 3 centimètres carrés, faite dans du papier d'étain, au contact de la fenêtre, pendant 5, 10 et

20 secondes et en des points différents; ce qui a produit trois réactions inflammatoires. Puis, nous avons exposé, sous la même petite ouverture le même avant-bras, mais en d'autres régions, en collant à côté de l'ouverture ménagée dans la feuille de papier un petite bande de papier spongieux imbibé de ferrocyanure et nous avons irradié jusqu'à ce que le papier réactif ait pris la même teinte que celle qu'il prend après 5 secondes de contact; nous avons fait deux autres irradiations en des points voisins, de façon à obtenir le virage de notre papier réactif à la coloration correspondant à 10, puis à 20 secondes de contact. Cela étant fait, nous avons noté les phases par lesquelles sont passées les six plages irradiées (3 au contact, 3 à distance jusqu'à coloration du papier à la teinte voulue).

Les résultats ont été les suivants : 1° les deux plages (5 secondes contact et à distance jusqu'à obtention de la teinte prise après 5 secondes de contact), se sont comportées exactement de la même façon : érythème survenu dans la nuit et démangeaisons. Disparition après dix jours, la peau restant encore brune.

2° Les deux plages (10 secondes) se sont aussi comportées de la même manière, mais ici il y a, en plus de l'érythème, une desquamation marquée et un prurit très intense. Guérison après quinze jours, peau rosée.

3° Les deux autres plages (20 secondes) ont présenté les mêmes caractères inflammatoires. L'érythème manifesté quelques heures après l'exposition n'a pas tardé à se transformer en phlyctène : l'épiderme, grisâtre, s'est soulevé et une sérosité s'est montrée en dessous. C'est un effet de vésication qui s'est produit nettement. D'ailleurs, en juillet 1907, nous avions obtenu, sur notre avant-bras, une réaction de même ordre après le même temps d'irradiation au contact. Guérison après trois semaines.

Il faut noter comme caractère particulier à ces réactions l'*énorme prurit* qui les accompagne : avec les rayons X, la démangeaison est bien moins vive.

Les expériences dont les résultats viennent d'être exposés montrent qu'à teinte égale prise par le papier réactif et *quelle que soit la distance des tissus à la fenêtre de la lampe,* la réaction biochimique *est la même.*

Cela étant acquis, nous avons reproduit très exactement les teintes prises par le papier imbibé de ferrocyanure de potassium après les temps suivants d'exposition aux radiations de la lampe au contact de

la fenêtre : 5, 10, 20, 30 secondes ; 1, 2, 3 minutes, soit sept teintes dénommées :

Teinte O	correspondant	à une exposition	de 5	secondes.
Teinte I	—	—	de 10	—
Teinte II	—	—	de 20	—
Teinte III	—	—	de 30	—
Teinte IV	—	—	de 1	minute.
Teinte V	—	—	de 2	—
Teinte VI	—	—	de 3	—

Ces teintes ont été obtenues avec une substance ne changeant ni à la lumière du jour, ni même à celle, si puissante pourtant, de la lampe à vapeur de mercure.



FIG. 1.
Différentes pièces du chromo-actinomètre.

Le dispositif que nous avons adopté pour permettre la comparaison facile du papier réactif avec chaque teinte étalon est le suivant : sur une feuille d'aluminium on a collé un carré de chaque teinte, 4 d'un côté, 3 de l'autre ; puis on a pratiqué, à partir du bord de la feuille, une échancrure médiane destinée à recevoir le papier réactif à comparer. De cette manière, l'œil peut facilement apprécier l'égalité de teinte, il faut remarquer qu'il n'est pas nécessaire d'enlever la bande-réactif et que la comparaison peut se faire en rapprochant la plaque

d'aluminium du papier réactif, à condition de fermer la lampe ou d'arrêter le faisceau qui en émane.

Le système ainsi disposé[1], nous l'avons appelé : « chromo-actinomètre », par analogie avec le chromoradiomètre, utilisé pour apprécier les doses en radiothérapie.

Faisons remarquer ici qu'en photothérapie les dosages sont rendus plus faciles et plus commodes qu'en radiothérapie, où l'on emploie le platino-cyanure de baryum qui a l'inconvénient de dévirer avec le temps et la lumière ; avec le ferrocyanure de potassium, au contraire, il n'y a pas de dévirage à craindre, la teinte reste ce qu'elle est, mais il faut cependant ne pas trop perdre de temps à cause de la dessiccation du papier ; c'est pour atténuer cet inconvénient que nous avons choisi du papier spongieux épais, capable de retenir longtemps le liquide absorbé par imbibition.

Étant donnée la graduation des doses du chromo-actinomètre par virage du ferrocyanure appliqué au contact de la fenêtre de quartz de la lampe, il est possible de connaître le rapport qui existe entre les différentes quantités de lumière ayant amené le réactif aux teintes du chromo-actinomètre. La teinte O correspond à une exposition au contact de 5 secondes ; or, si l'on prend cette quantité comme unité, la teint I représente l'action des rayons ultra-violets pendant un temps double de cette teinte O et ainsi de suite. Si bien que les teintes du chromo-actinomètre représentent des doses ayant entre elles les rapports suivants :

Teinte O	dose	1
Teinte I	—	2
Teinte II	—	4
Teinte III	—	6
Teinte IV	—	12
Teinte V	—	24
Teinte VI	—	36

La technique à suivre pour l'emploi du chromo-actinomètre est simple : il faut commencer par couvrir la région où siège le mal à traiter à l'aide d'une feuille de papier d'étain ou d'étoffe ; pratiquer une échancrure correspondant au placard à soumettre à l'action des rayons, puis prendre un petit morceau de papier spongieux imbibé de

(1) MAURY, constructeur, à Lyon.

la solution de ferrocyanure de potassium et l'épingler sur la couche de substance protectrice, étain ou étoffe, tout près de l'échancrure.

Il suffira de diriger le faisceau de rayons, émanant de la lampe, sur le placard en plaçant la fenêtre à au moins 3 centimètres des tissus. Si le placard est peu étendu, il y a intérêt à mettre la fenêtre à 4 centimètres, par exemple, de la peau du malade; si le placard a, au contraire, des dimensions assez grandes, par exemple 8 centimètres de diamètre, il faudra placer la lampe à 12 à 15 centimètres des tissus. Pour savoir à quel moment on doit arrêter l'irradiation, on intercepte de temps en temps le faisceau ultra-violet et l'on approche l'échelle chromométrique en présentant, près de la bande de papier réactif, le carré de la teinte que l'on veut obtenir par virage du ferrocyanure de potassium.

On sera guidé dans le choix de la dose à appliquer dans chaque cas donné par la réaction inflammatoire qui accompagne la dose qui est indiquée en face de chacune des teintes du chromo-actinomètre. Cette réaction, ne l'oublions pas, correspond à l'irradiation de la *peau saine*. Sur des tissus pathologiques, eczéma, psoriasis, etc., les réactions sont différentes, et le médecin doit se laisser guider par la condition clinique de chaque malade (nature de l'affection, ancienneté, état de la peau, etc.).

Mais, avec notre chromo-actinomètre, on se mettra à l'abri des surprises, c'est-à-dire que l'on pourra prévoir, presque à coup sûr, le degré de réaction consécutive à une irradiation donnée; on ne provoquera, par suite, de photodermites que si on le veut, en faisant, par exemple, une dose supérieure à celle qui correspond au virage du réactif à la teinte II.

Nous espérons que, grâce à notre appareil, les mesures qui faisaient complètement défaut en photothérapie pourront maintenant entrer dans la pratique médicale.

REVUE DE LA PRESSE

Applications directes de l'Électricité

ÉLECTROTHÉRAPIE

H. ZIPP. — **Les dangers du contact avec le courant électrique.**

L'auteur, en traitant, dans la *Chemiker Zeitung*, la question du danger créé pour la vie humaine par le contact accidentel avec un conducteur électrique, arrive à la conclusion que l'étendue des ravages n'est pas entièrement due, comme on le croit généralement, à la tension du courant, mais qu'elle dépend principalement de la quantité d'électricité qui traverse le corps humain et les parties du système qu'il pénètre.

Les expériences qui ont été faites sur l'influence physiologique des courants électriques indiquent qu'une partie de leur effet est due à l'action électrochimique exercée sur les liquides du corps, et une partie aux ravages causés dans les principaux organes par le contact avec le courant électrique.

Les faits suivants ont déjà été établis :

1° Quand un courant traverse le corps humain de la main au pied, dans les conditions les plus défavorables, c'est-à-dire quand les souliers de l'homme sont mouillés et que ses mains sont humides, la résistance du corps humain est en moyenne de 5,000 ohms;

2° Quand un courant alternatif de 5 millièmes d'ampère avec 50 alternations complètes par seconde traverse une personne, l'effet est suffisamment marqué pour produire une contraction musculaire; d'où l'auteur conclut qu'un courant de 50 à 100 millièmes d'ampère doit être considéré comme dangereux pour la vie, surtout s'il arrive dans le voisinage des organes les plus importants du corps.

Par conséquent, pour juger du degré de danger que présente une installation électrique, il faut se renseigner sur la question de savoir s'il est possible qu'un courant 'une telle intensité puisse être introduit dans le corps humain par une partie quelconque de l'installation. Les principales sources de danger sont, naturellement, les conduc-

teurs rompus, les conducteurs trop chargés et les étincelles; mais il ne faut pas perdre de vue les points suivants : mauvais isolement et conversion dans un transformateur d'un courant à haute tension en courant de basse tension.

L'auteur examine les différents accidents qui se sont produits ou qui sont susceptibles de se produire par suite :

1° D'un contact simultané avec les deux conducteurs;

2° D'un contact avec un conducteur seulement;

3° D'un contact avec le « courant de charge » dans les installations alternatives;

4° Des dangers que présente la réduction de tension d'un courant. — (*L'Electricien*, 8 fév. 1908.)

LANDOUZY. — **La camptodactylie, stigmate de l'arthritisme.** (Résumé.)

C'est une petite malformation des derniers doigts, assez fréquente. Voici comme elle se présente aux doigts de la main : la phalangette est fléchie sur la phalangine et la phalangine est fléchie sur la phalange. La phalange, non modifiée, demeure dans l'axe du métacarpien. Selon le degré de flexion, il s'ensuit une déformation, une incurvation plus ou moins accusée de l'auriculaire et de l'annulaire qui ne peuvent se mettre dans le plan de la main. L'inflexion permanente des derniers doigts résume toute la maladie.

Les altérations de la camptodactylie portent sur l'auriculaire et l'annulaire. Le médius est peu touché. Jamais l'index ni le pouce ne sont intéressés.

Quand on examine par la dissection ou les rayons X les doigts atteints de camptodactylie, on ne trouve pas d'altération, ni des os, ni des têtes osseuses, ni des surfaces articulaires. On note seulement un léger épaississement du surtout ligamenteux. Cela est nettement distinct du processus anatomo-pathologique du rhumatisme chronique. — (*La Quinzaine thérapeut.*, 10 mai 1908.)

PAUCHET. — **Scapulopexie pour myopathie juvénile d'Erb.**

L'auteur présente un malade intéressant. Il s'agit d'un homme de vingt-six ans, ayant une atrophie des racines et extrémités supérieures des quatre membres; l'atrophie des muscles qui unissent l'omoplate au tronc empêche la fixation du squelette scapulaire sur le gril costal; le membre supérieur n'a aucun appui et ne peut exécuter que des mouvements très limités. Le côté gauche est laissé tel que; le côté droit a été opéré par la fixation métallique de l'omoplate aux côtes. La radiographie, faite par le Dr Perdu, montre le mode de suture, d'ailleurs fort simple.

On peut juger de la valeur de l'opération en comparant les deux côtés. Le côté opéré est d'aspect anatomique normal quant à la situation et aux rapports des éléments du squelette; du côté non opéré, l'omoplate est folle et tout mouvement de bras est presque impossible; du côté opéré, le malade porte l'avant-bras sur la tête et amène le membre dans la position horizontale.

Ce malade a été présenté, avant l'opération, à la Société médicale de Picardie, par le Dr Courtellemont qui, étant interne du professeur Raymond, avait vu opérer un cas semblable à la Salpêtrière par Pierre Duval.

M. Quénu fait observer que M. Duval a opéré dans son service une série de malades analogues à celui que vient de présenter M. Pauchet. Les résultats sont satisfaisants.

L'auteur montre, en outre, plusieurs photographies en couleurs représentant des pièces anatomiques provenant d'opérations faites récemment :

Cancer de l'angle splénique du côlon;

Cancer d'estomac greffé sur un ulcère;

Prostates enlevées par méthode Freger;

Sarcomes des ovaires d'une jeune femme. — (*Gaz. des hôpit.*, 3 mars 1908.)

Applications indirectes de l'Électricité

RAYONS X

CL. REGAUD et G. DUBREUIL (de Lyon). — **Influence de la röntgénisation des testicules sur la structure de l'épithélium séminal et des épididymes, sur la fécondité et sur la puissance virile du lapin.**

Les auteurs résument d'abord les faits acquis en insistant sur la rigueur et la précision des recherches de leurs prédécesseurs, MM. Bergonié et Tribondeau.

Ils montrent ensuite le point où était la question après la thèse du Dr Blanc (Lyon, 1906) :

1° POUR LE TESTICULE. — *a*) Les générations de cellules de la lignée spermatique sont très inégalement sensibles aux rayons X, *les plus sensibles* sont les *spermatogonies* qui sont à la racine de l'arbre généalogique des cellules séminales;

b) Pour une irradiation suffisante, toutes les spermatogonies peuvent être tuées. Leurs cellules dérivées, moins sensibles, continuent leur évolution pendant le temps normal (environ trois semaines). Mais comme rien ne vient remplacer les éléments qui arrivent progressivement à la maturité (état spermatozoïde) le testicule se vide peu à peu d'éléments reproducteurs comme se vide un réservoir ouvert au fond et dont on ferme le robinet de remplissage. Le testicule n'est plus formé alors que d'éléments de soutien (dits de Sertoli). La stérilisation est *irrémédiable.*

c) Pour une irradiation insuffisante, les spermatogonies ne sont pas frappées à mort. Elles *guérissent* leurs blessures et *après un dépeuplement* l'épithélium séminal *se repeuple.*

d) Les éléments nourriciers et de soutien (dits de Sertoli) ne sont *pas réfractaires* à l'action des rayons X; ils sont seulement moins sensibles.

e) Les cellules de la lignée spermatique (spermatocytes, préspermies, spermies) que les rayons X n'ont pas tuées ont subi cependant des *modifications latentes* qui aboutissent à des *monstruosités* dans leur descendance, monstruosités bien visibles lors des karyokinèses.

f) La *karyokinèse* est le moment de *sensibilité maxima* des cellules pour les raxons X.

g) Les rayons X agissent surtout sur la *chromatine* des noyaux, et les différences de sensibilité des cellules tiennent probablement à des différences dans l'état physico-chimique de la chromatine (finement poussiéreuse dans les spermatogonies souches, compacte dans les spermatozoïdes).

2° Pour l'épididyme. — L'épididyme est un canal excréteur du sperme sur lequel les rayons sont sans action. Il constitue un réservoir des spermatozoïdes.

3° Pour les fonctions génitales. — Albers Schönberg avait bien vu que les lapins röntgénisés, quoique inféconds, *couvraient leur femelle* avec une *fréquence extraordinaire.* Villemin (1906) attribua à l'intégrité des cellules interstitielles la conservation de l'instinct sexuel.

Mais on avait le droit de supposer que les premiers coïts après l'irradiation étaient *encore féconds* puisque l'épididyme n'est vidé que plusieurs semaines après l'application des rayons et que les spermatozoïdes adultes conservent leur intégrité et leurs mouvements après une irradiation énergique.

Pour étudier la fonction génitale les auteurs se sont adressés au *lapin* qui exerce complaisamment cette fonction sous les yeux de l'observateur.

Après expériences précises portant sur *quatre mâles*, les auteurs sont arrivés aux conclusions suivantes :

a) L *testicule du lapin* est *moins sensible* que celui du rat à l'action des rayons X, mais le *repeuplement* en spermatogonies est par contre beaucoup plus tardif.

b) L'*épididyme* a une *double fonction* que les irradiations permettent

de dissocier. C'est d'abord un *réservoir des spermatozoïdes;* c'est ensuite une *glande à fonction orchi-épididymaire.* Lorsque les rayons X ont supprimé l'arrivée des spermatozoïdes, l'épididyme ne contient plus que le produit de sécrétion orchi-épididymaire.

c) Les lapins röntgénisés ont donné 32 coïts avec 16 femelles différentes. *Tous ces coïts ont été stériles.* La recherche des spermatozoïdes mobiles, donc vivants, dans le vagin des femelles après le coït a été *positive* pour les coïts ayant suivi de près les irradiations. Les auteurs en concluent que les spermatozoïdes, intacts en apparence, n'ont pu féconder les œufs. L'immunité des spermatozoïdes (Bergonié et Tribondeau) n'est donc qu'apparente.

d) Il semble bien que *la röntgenisation exagère la puissance virile.* Les mâles *irradiés* se sont toujours montrés *plus excités* et pleins d'ardeur même après plusieurs coïts.

f) Il est permis de penser que les expériences valables pour le lapin ne le sont pas de la même façon *pour l'homme.* Rien ne permet de supposer *à priori* que l'épithélium séminal de l'homme soit plus sensible aux rayons X que ceux du rat, du cobaye, du lapin.

Mais les observations relatives au lapin, en montrant la susceptibilité des spermatozoïdes contenus dans l'épididyme et le canal déférent, *légitiment toutes les craintes* relativement à l'action possible des rayons X sur les spermatozoïdes de l'homme, et plus précisément *sur les qualités de leur matière héréditaire.* — (*Lyon médical,* 1er mars 1908, p. 457.)

TH. NOGIER.

ALBERS SCHÖNBERG. — **Détermination de l'aire cardiaque au moyen d'une méthode particulière de photographie orthogonale (téléröntgénographie).**

L'auteur a déjà fait connaître une méthode de radiographie du cœur en vraie grandeur de l'homme couché. La technique repose sur l'éloignement de l'ampoule de l'objet à radiographier. Actuellement, vu la perfection et la puissance des appareils producteurs de rayons X, on peut dire que l'orthodiagraphie a vécu. Un opérateur habile arrive difficilement à faire un bon tracé dans l'obscurité où il se trouve. Et combien d'erreurs si le sujet est obèse !

A. Schönberg place son malade sur un siège spécial dont le dossier est formé par le châssis photographique. La distance de l'anticathode à la paroi antérieure du thorax est de 2m25. Une sorte de pyramide creuse en plomb canalise les rayons depuis l'ampoule jusqu'au malade à radiographier.

Dans ces conditions, la radiographie fixe d'une façon très exacte sur la grandeur vraie de l'*aire cardiaque* qui n'est *pas sensiblement agrandie.* — (*Fortsc. auf dem Gebiete der Röntgenst.*, Bd. XII, p. 38.)

Th. NOGIER.

RADIOTHÉRAPIE

ECKSTEIN. — **Le traitement de l'asthme bronchique par les rayons X.**

Dans la séance de la Société des médecins allemands à Prague, le 14 novembre 1907, Eckstein a présenté deux malades atteintes d'asthme bronchique et traitées par les rayons X suivant la méthode de Schilling :

1° Femme de quarante-cinq ans, souffrant d'asthme bronchique depuis plusieurs années, ayant essayé sans succès tous les traitements imaginables. Insomnie. Amaigrissement de 15 kilos. (L'examen microscopique démontre la présence des spirales de Curschmann, des cristaux de Leyden et de cellules éosinophiles.)

Irradiation circulaire du thorax, avec un tube dur, par zones successives; six semaines après, nouvel accès d'asthme durant quatre jours, puis cinq semaines sans accès. Nouvelle irradiation. Dès lors, amélioration de l'état général, augmentation de poids; la malade retrouve le sommeil et n'a plus eu d'accès depuis le 22 octobre.

2° Fillette de trois ans et demi. Depuis le 15 juillet 1907, plusieurs accès par jour. Après une seule irradiation sur la poitrine, reprise du sommeil. Puis irradiation totale de la poitrine en avant et en arrière. Disparition complète des accès.

Dans cette intéressante communication, on ne trouve malheureusement pas de données exactes sur la technique employée (*Deutsche medizin. Wochenschr.*, 9 janv. 1908.)

LASSUEUR.

GÖBEL — **Sarcome congénital traité par les rayons de Röntgen.**

L'auteur présente un enfant qui lui fut amené pour une tumeur de l'extrémité inférieure du fémur. L'extirpation totale n'ayant pas été acceptée, l'auteur dut se borner à enlever les parties de la tumeur qui n'intéressaient pas les vaisseaux et laisser l'os malade. La radiothérapie fut ensuite appliquée et amena une guérison qui se maintient depuis bientôt six mois.

M. Klapp fait remarquer que pour réduire une fracture de la clavicule, il faut faire subir au bras une rotation en dehors très prononcée, ce qui détermine une traction très forte sur le fragment externe de la clavicule. L'auteur ajoute qu'il fixe le bras avec un bandage plâtré en mettant l'avant-bras tout à fait dans le plan frontal du corps. — (Société allemande de chirurgie, *in Semaine méd.*, 6 mai 1908.)

BIBLIOGRAPHIE

H. DE GRAFFIGNY, ingénieur civil. — **Construction pratique et applications des bobines d'induction dites de Ruhmkorff.** 1 vol. in-12 broché de 180 pages, avec 83 illustrations. H. DESFORGES, éditeur, quai des Grands-Augustins, 29, Paris (VIe).

La bobine d'induction, longtemps considérée comme un simple appareil de démonstration et un jouet scientifique, a reçu de nombreuses applications au cours de ces dernières années, notamment pour la télégraphie sans fil par ondes hertziennes, la production des rayons X, la haute fréquence, l'électrothérapie, l'allumage du mélange dans les moteurs à gaz et à pétrole, etc.

La construction de cette bobine, auparavant purement empirique, a été l'objet d'études plus attentives dans le but d'augmenter les effets obtenus sans cependant nuire à l'intégrité des circuits. M. H. de Graffigny a réuni, dans un petit nombre de pages, toutes indications théoriques et pratiques qu'il est indispensable de posséder pour construire soi-même et sans outillage compliqué des bobines de Ruhmkorff de toutes dimensions, et tirer d'un appareil de grandeur donnée les meilleurs résultats.

Le nouvel ouvrage de M. de Graffigny est remarquablement complet, et il contient des renseignements particulièrement précieux, non seulement pour les amateurs, mais pour les constructeurs et toutes les personnes qui ont, pour une cause quelconque, à utiliser des bobines d'induction.

Il est également intéressant pour le médecin qui y apprendra bien des choses. Les chapitres sur les interrupteurs, sur les isolants et l'increvabilité des bobines, sur la construction des grosses bobines, etc., lui mettront dans l'esprit des notions techniques, pratiques que personne aujourd'hui ne doit ignorer.

J. B.

L'Imprimeur-Gérant : G. GOUNOUILHOU.

Bordeaux. — Impr. G. GOUNOUILHOU, rue Guiraude, 9-11.

16e ANNÉE. N° 243 10 août 1908.

ARCHIVES
D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE
EXPÉRIMENTALES ET CLINIQUES

FONDATEUR : J. BERGONIÉ.

INFORMATIONS

Autour du Congrès. — C'est un très beau Congrès de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences que celui que nous avons eu à Clermont-Ferrand! Le temps y a été beau jusqu'aux derniers jours, les excursions et les visites curieuses et intéressantes; enfin, les travaux présentés surtout à la Section d'Électricité Médicale nombreux et d'un bon niveau.

C'est le lundi 3 août, à 10 heures et demie, que s'est ouvert le Congrès dans une séance solennelle d'inauguration au théâtre sous la présidence de M. le Prof. Appell. Après les discours du maire de Clermont-Ferrand, du secrétaire de l'Association, de M. le Prof. Brunhes, le Prof. Gautier, de l'Institut, nous a présenté, dans un langage plein d'une admiration émue, Sir William Ramsay, le très grand savant anglais auquel on doit la découverte des gaz rares de l'atmosphère. Après cette présentation, M. Appell a développé le sujet traité par lui dans son adresse présidentielle, adresse qui nous donne tous les ans des aperçus si savoureux sur tel ou tel point de la science familier au président annuel.

Je ne sais pas au juste quel est le titre du beau discours de M. Appell, mais il aurait pu être intitulé: « La formation et le développement de l'esprit scientifique. » A chaque alinéa, on y voit apparaître le « leitmotiv » formulé par cette forte pensée que la curiosité scientifique est la première qualité du savant; sans elle et sans l'esprit de découverte et de recherche un savant ne peut pas tenir son rôle, que ce soit celui de pédagogue ou celui de conseil des administrations publiques. M. Appell a été longuement et très justement applaudi.

L'un des triomphateurs du Congrès est Sir William Ramsay qui, dans sa conférence du mardi 4 août, faite dans le Grand-Théâtre de Clermont-Ferrand, a exposé le résultat de ses recherches et montré comment il avait découvert les gaz rares de l'atmosphère.

Puis, les excursions; d'abord celle du Puy de Dôme du mercredi 5 août avec visite à l'Observatoire, qui est le premier observatoire de montagne construit et outillé, le tout sous la direction de M. le Prof. Brunhes dont l'amabilité, l'activité et la complaisance sans égales, la clarté dans les explications données, ne sauraient mériter trop d'éloges.

Dans l'excursion à Thiers et à Sauviat, les congressistes ont eu, en même temps que des visites instructives aux usines si curieuses de la ville, une intéressante course à l'usine et au barrage de Sauviat pour l'utilisation de la

houille blanche. Enfin l'excursion finale par La Bourboule, le Mont-Dore, le Sancy, Saint-Nectaire et Issoire.

A ces festivités, il faut ajouter celle qui n'était qu'un corollaire du Congrès : la célébration du Centenaire de l'École de médecine de Clermont, fondée en 1808. C'est dans la grande et belle salle de l'Hôtel de Ville qu'a eu lieu cette cérémonie à laquelle ont assisté les autorités de Clermont, M. le recteur Coville et les délégués en robe de toutes les Universités et Écoles de médecine de France.

Quant aux travaux du Congrès, nous ne pouvons en donner ici qu'un aperçu qui se limitera même aux travaux de la Section d'Électricité Médicale. Jamais notre Section n'avait été aussi chargée et malgré le désir très vif que chacun de nous avait de ne travailler dans sa Section que le matin pour donner tout son temps de l'après-midi aux visites scientifiques et industrielles, aux excursions archéologiques si curieuses à Clermont et si bien organisées, c'est matin et soir, qu'il a fallu travailler pour parvenir à avoir raison d'un ordre du jour aussi chargé qu'intéressant.

En dehors de la Section d'Électricité Médicale présidée par M. le Dr Barjon, la Section des Sciences Médicales était présidée par M. le Prof. Gaucher, de Paris, et l'on y a fait aussi beaucoup et de bonne besogne; je signalerai entre autres la discussion sur la fulguration et sur la radiumthérapie pour lesquelles les deux Sections d'Électricité Médicale et des Sciences Médicales se sont réunies toute une matinée.

Parmi les personnalités marquantes du Congrès, on peut citer Sir Wiliam Ramsay, lauréat du prix Nobel, associé étranger de l'Institut de France, professeur à l'Université de Londres, et Lady Ramsay; M. Paul Appell, membre de l'Institut, doyen de la Faculté des sciences de Paris, président de l'Association, et Mme Appell ; M. Armand Gautier, membre de l'Institut et de l'Académie de médecine, professeur à la Faculté de médecine de Paris, et Mme Gautier; M Gréhant, professeur de physiologie générale au Muséum d'histoire naturelle, et Mme Gréhant; M. Berkhout, ancien conservateur des forêts à Java, professeur de l'École supérieure d'agriculture coloniale; M. Geiser, professeur au Polytechnikum de Zurich; M. Bottelli Carlo, médecin; M. Pernet, médecin; M. Wawre William, professeur, conservateur du Musée archéologique et du cabinet des médailles, Neuchâtel (Suisse); M. de Wildeman Emile, conservateur, jardin zoologique à Bruxelles; M. le Dr Barjon, médecin des hôpitaux de Lyon, et Mme Barjon; M. Beauvisage, Faculté de médecine de Lyon; Prof. Daniel Berthelot, de l'Université de Paris; M. le Prof. Calmette, de la Faculté de médecine de Lille; M. Émile Cartailhac, correspondant de l'Institut, de Toulouse; M. le Prof. Gariel, membre de l'Académie de médecine, inspecteur général des ponts et chaussées, et Mme Gariel; M. le Prof. Gaucher, de la Faculté de médecine de Paris; Prof. Imbert, de la Faculté de médecine de Montpellier; A. Broca, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris, et Mme Broca; M. le Dr Landouzy, membre de l'Académie de médecine, doyen de la Faculté de médecine de Paris, vice-président de l'Association; M. le Prof. S. Leduc, de l'École de médecine de Nantes, et Mme Leduc; M. le Prof. Lépine, de la Faculté de médecine de Lyon; M. Charles Marchand, directeur de l'Observatoire du Pic du Midi; M. G. Noblemaire, directeur honoraire de la Compagnie des Chemins de fer du P.-L.-M. ; M. le Prof. Teissier, de la Faculté de médecine de Lyon, et Mme Teissier, etc. Que les oubliés nous pardonnent!

La dernière séance s'est terminée par l'élection en Assemblée générale du Prof. Gariel comme Président de l'Association pour le Congrès de 1910, qui se tiendra à Toulouse. L'élection du Prof. Gariel à la présidence est un témoignage de reconnaissance que lui devait notre Association, aux destinées de laquelle il a présidé effectivement pendant trente-six ans et à laquelle il a toujours consacré le meilleur de son temps et de son activité.

Et maintenant à l'année prochaine à Lille.

ASSOCIATION FRANÇAISE

POUR

L'AVANCEMENT DES SCIENCES

CONGRÈS DE CLERMONT-FERRAND

(Du 3 au 9 août 1908.)

SÉANCES DE LA SECTION D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE

(13e SECTION)

Compte rendu des séances.

Séance du 3 août 1908 à 3 heures et demie.

M. Barjon, Président, ouvre les travaux de la Section par l'allocution suivante :

Mes chers Collègues,

Désigné par votre courtoisie aimable pour la présidence des séances de votre Section au cours de ce congrès annuel, j'ai ressenti bien vivement l'honneur de cette flatteuse distinction. Je vous en remercie très sincèrement.

Permettez-moi, cependant, d'en dégager une pensée plus générale, moins personnelle, et de donner à votre choix une signification plus haute. En me faisant l'honneur de m'appeler à cette présidence, ce n'est pas ma personne que vous avez voulu désigner, car je suis parmi vous un spécialiste de la dernière heure, c'est au médecin que s'adressaient vos suffrages. Vous avez compris que ce titre est notre raison d'être et notre force, que nous devons le revendiquer et le justifier avant tout ; que plus nous serons médecins, plus aussi nous aurons d'autorité et plus nous inspirerons de confiance.

Nous vivons à une époque où il n'est pas inutile de le rappeler. Sans doute, les agents physiques et l'électricité appartiennent à tout le monde. Ces merveilleuses forces de la nature, maîtrisées et assouplies docilement par le génie de l'homme, ont réalisé partout des merveilles. Mais si nous nous occupons de l'application de ces forces à l'étude et au traitement des maladies, nous entrons dans un domaine privé où le titre de médecin seul

peut et doit donner accès. C'est cette vérité évidente que l'Académie de médecine a dû proclamer à nouveau par la voie autorisée de son rapporteur, M. le Dr Chauffard. C'est son adoption par le corps médical, par le public, par le haut personnel administratif de l'Assistance publique, sa consécration enfin par les pouvoirs publics qui a fait l'objet de nos préoccupations. Permettez-moi d'ajouter qu'aucune conception égoïste ou étroite ne nous a servi de mobile, mais que l'intérêt supérieur des malades seul nous a guidés. Montrons, mes chers Collègues, que vraiment telle est toujours notre pensée. Soyons satisfaits de la belle et unanime manifestation de l'Académie de médecine et sachons attendre. Aussi, n'est-ce pas à des récriminations bruyantes ou à des agitations stériles que je vous convie. Je vous engage à entraîner la conviction non par le raisonnement qui discute, mais par l'exemple persuasif. Sachons faire ressortir nous-mêmes l'importance que nous attachons à notre titre. Montrons-nous vraiment médecins.

Ne nous contentons pas seulement du titre, mais cherchons à en acquérir les qualités, à en perfectionner la science, à en développer les méthodes.

C'est tout à l'honneur de notre éducation médicale française de nous obliger à être des médecins avant de devenir des spécialistes. Cette spécialisation tardive après de solides études générales est notre sauvegarde contre nous-mêmes en même temps qu'une garantie pour nos malades. C'est grâce à notre éducation médicale générale que nous restons en contact avec nos collègues médecins et chirurgiens, parce que sur ce terrain nous parlons le même langage et nous pouvons nous comprendre. Cette liaison nous est indispensable, en dehors d'elle il n'y a pas de progrès possible. Le vrai spécialiste doit craindre l'isolement; qu'il redoute beaucoup de s'enfermer dans le cercle étroit de son instrument ou de sa méthode. S'il borne ses regards, il bornera ses pensées, son intelligence et ses conceptions. Sans doute, il doit connaître son instrument jusque dans ses moindres secrets, il doit n'ignorer aucune des lois qui régissent son fonctionnement et ses applications, mais il ne doit pas borner là son effort. Ce qui le distingue essentiellement du physicien, c'est la *science du malade*.

Il doit pouvoir en faire un examen complet et approfondi, il doit n'ignorer aucune des méthodes cliniques d'investigation. En vrai médecin, il discute son diagnostic sans se laisser égarer par une impression ou par un signe anormal. Ayant beaucoup observé, il connaît la mobilité et l'inconstance, il craint de se laisser surprendre. Il épluche, il regarde, il tarde à se prononcer, et ce que l'on prend parfois pour de l'hésitation n'est au fond que de la sagesse. Il lui faut un terrain solide. Alors, en toute certitude, il peut appliquer judicieusement une thérapeutique rationnelle parce que ses indications découlent elles-mêmes des données de la physiologie pathologique.

Cette thérapeutique, il l'applique toujours avec prudence et mesure, il ne se laisse ni enthousiasmer par un succès, ni décourager par un échec; il en recherche les causes, les analyse et les fait servir à son instruction. Il ne se hâte pas de généraliser. Un fait isolé, quelque curieux qu'il soit, garde pour lui son intérêt propre sans le faire préjuger des autres. Pour conclure, il lui faut des masses de faits, il veut avoir suivi toutes les phases de l'évolution, étudié les complications, constaté les récidives avant de se prononcer sur la valeur des résultats. Il est le premier à proclamer à voix haute les contre-indications de sa méthode, les dangers qu'elle peut présenter, les accidents auxquels elle expose. Il étudie minutieusement les conditions dans lesquelles ils se produisent et indique comment on peut les éviter.

Cherchons donc, mes chers Collègues, à réunir en nous-mêmes dans un judicieux accord les qualités maîtresses du bon médecin à celles du bon spécialiste. En le faisant, nous aurons plus fait pour notre cause que ne pourront jamais le faire tous les vœux, toutes les proclamations, tous les raisonnements. Nous convaincrons doucement et lentement, mais n'oublions pas que ce sont les infiltrations lentes qui pénètrent le mieux. Ne cherchons jamais à forcer la conviction de nos malades ou de nos confrères, laissons-leur le plaisir de découvrir par eux-mêmes les avantages et le bénéfice de nos méthodes, leur conviction n'en sera que plus sincère et plus vraie. La vérité est toujours assez forte pour éclater d'elle-même dans sa nudité, craignons d'empêcher de la bien voir en l'habillant trop.

Et maintenant, avant d'ouvrir nos séances, permettez-moi de vous remercier tous de l'empressement que vous avez mis à répondre à l'invitation de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences. Votre présence ici témoigne du travail salutaire qui s'y prépare. Je remercie bien vivement ceux de nos collègues qui ont accepté avec tant d'amabilité les fonctions de rapporteurs et vont nous faire profiter de leur science et de leur expérience. Je remercie tout spécialement M. le Dr Mally qui a eu par surcroît la peine d'organiser l'intéressante exposition d'appareils adjointe à ce Congrès, ainsi que tous ceux de nos constructeurs qui ont bien voulu y participer.

La Section fixe alors son ordre du jour et appelle au Bureau comme secrétaire M. Roques (de Bordeaux); M. Marquès comme secrétaire adjoint.

Avant que la Section commence ses travaux, M. Garraud-Chotard (de Limoges) désire signaler un inconvénient grave résultant de l'époque tardive choisie par certains Présidents d'examens dans les écoles de plein exercice ou secondaires de médecine et de pharmacie.

Ces Présidents commencent, en effet, leur examen soit au commencement d'août, soit même plus tard, d'où l'obligation pour les professeurs de ces écoles de rester pour participer aux examens et d'être ainsi empêchés de venir aux séances de la Section et au Congrès. La Section ne pourrait-elle émettre le vœu que la date des examens dans les Écoles de Médecine fût avancée de telle manière que le personnel de ces écoles fût libre au moment où commencent d'ordinaire les Congrès de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences, c'est-à-dire au commencement d'août?

MM. Michaud et Leduc appuient le vœu de M. Garraud-Chotard.

M. Bergonié indique que ce n'est pas la faute des Présidents si les examens se passent aussi tard quelquefois, qu'il y a un décret visant l'époque de ces examens, décret qu'il faudrait faire rapporter ou modifier.

Après ces observations, le vœu suivant est adopté comme vœu de section et sera transmis à la séance du Conseil de l'Association.

Proposition d'un vœu de section tendant à obtenir de M. le Ministre de l'Instruction publique :

Que les examens de Médecine et de Pharmacie passés dans les Écoles préparatoires et les Écoles de plein exercice soient terminés à la fin de juillet pour permettre aux professeurs de ces Écoles d'assister au Congrès de l'Association française pour l'avancement des Sciences.

La Section décide ensuite le nombre des séances qu'elle tiendra, les heures de ces séances et l'ordre du jour qui remplira chacune d'elles; puis la parole est donnée à M. le Dr Mally, qui présente son rapport sur les amyotrophies réflexes d'origine articulaire.

M. MALLY (de Clermont). — Les amyotrophies réflexes d'origine articulaire.

Définition. — On désigne ainsi l'atrophie musculaire qui accompagne toujours les lésions articulaires, que celles-ci soient de nature traumatique ou de nature endogène. Réciproquement, on peut affirmer qu'une lésion articulaire quelconque réagit en son voisinage immédiat par plusieurs manifestations d'ordre trophique dont la plus importante d'ordinaire, mais non la seule, est une atrophie musculaire spéciale dont les caractères feront l'objet de cette étude.

Historique. — L'étude de l'atrophie réflexe est contemporaine, son intérêt clinique étant surtout d'ordre chirurgical. John Hunter, en 1776, décrit les symptômes de cette atrophie; il signale qu'elle frappe régulièrement certains groupes musculaires et non d'autres par une sorte de sympathie; il élimine du même coup l'interprétation simpliste de l'immobilisation comme cause déterminante.

Brown-Séquard, en 1860, indique, le premier, comme interprétation pathogénique une inhibition des centres gris de la moelle dont le mécanisme est la voie réflexe. Vulpian, Charcot, Vigouroux, enfin Raymond, adoptent cette manière de voir qui paraît prévaloir aujourd'hui.

Symptomatologie. — L'atrophie réflexe est une manifestation aiguë rapide, accompagnant immédiatement toute lésion articulaire.

Elle est localisée généralement aux seuls muscles extenseurs de l'articulation malade.

Elle s'accompagne d'une parésie proportionnelle à la diminution du volume des muscles frappés.

Elle s'accompagne d'une exagération des réflexes tendineux.

Elle s'accompagne d'une diminution quantitative de l'excitabilité électrique.

Elle s'accompagne de troubles trophiques accessoires : cutanés, vasomoteurs, thermolytiques, ligamenteux, osseux, dont l'importance est variable, mais est généralement proportionnelle à la lésion articulaire originelle.

Selon les régions, elle peut être confondue :

A l'épaule, avec une névrite du circonflexe : l'examen électrique permettra de faire la distinction;

A la hanche, avec une sciatique : l'absence de douleurs éveillera l'attention;

Au genou, avec une névrite du crural;

Enfin, à l'éminence thénar, l'atrophie du court abducteur du pouce peut faire songer à l'atrophie musculaire progressive.

Le plus souvent, l'atrophie réflexe est méconnue; son importance étant d'ordre secondaire, on ne la recherche pas, elle guérit spontanément et passe inaperçue.

Dans certains cas seulement son importance est prépondérante; dans l'état actuel des choses elle déroute, et de graves erreurs d'interprétation peuvent en résulter.

La loi sur les accidents du travail met le praticien dans l'obligation de définir et de régler la thérapeutique d'un assez grand nombre d'affections négligées jusqu'à ce jour; on peut affirmer que l'atrophie réflexe est de ce nombre.

Étiologie et Pathogénie. — L'atrophie abarticulaire ne peut guère s'expliquer autrement que par l'hypothèse de Brown-Séquard et de Vulpian, hypothèse d'ailleurs vérifiée par l'expérimentation. Il s'agit d'admettre que les nerfs sensitifs de l'articulation malade retentissent sur la moelle épinière à la manière des actes réflexes, les centres gris nerveux moteurs réagissent à cette irritation centripète par une sorte d'inhibition qui diminue ou supprime pour un temps la voie centrifuge. Dans la plupart des cas, cette action est passagère et ne laisse derrière elle aucune trace parmi les éléments anatomiques du système nerveux. Dans un certain nombre de cas, l'irritation et l'inhibition des cellules des cornes antérieures de la moelle est suffisante pour entraîner l'altération, l'atrophie et même la disparition d'un certain nombre de ces éléments.

Cette induction hardie est-elle vérifiée par l'expérimentation? Nous le croyons, et nous allons essayer de l'établir :

En 1877, Valtat reproduit expérimentalement des arthrites chez le chien, le lapin et le cobaye en injectant des substances irritantes dans la cavité synoviale articulaire du genou. Il constate l'atrophie des muscles extenseurs de l'articulation et établit que cette atrophie peut atteindre en deux semaines 44 o/o en poids par comparaison avec les muscles homologues du membre sain. Il conclut à la légitimité de la théorie réflexe.

En 1880, M. Debove, dans une note publiée dans le *Progrès médical,* dit avoir examiné les muscles et le système nerveux de sujets atteints d'atrophie abarticulaire. Il signale que l'atrophie porte sur certains éléments, mais non sur tous les faisceaux musculaires. Les cornes antérieures de la moelle paraissent saines, ainsi que les filets nerveux qui se rendent aux muscles atrophiés.

En 1888, Klippel publie l'autopsie d'une malade atteinte d'une arthrite du genou avec atrophie du triceps datant de trente ans et morte d'une maladie intercurrente. Il signale dans la région lombaire de la moelle une atrophie pigmentaire des cellules des cornes antérieures, la disparition des prolongements et enfin la diminution du nombre des cellules par rapport à celles de la corne saine. Il note également dans les filets nerveux des

lésions dégénératives de quelques fibres à myéline et dans les muscles l'atrophie d'un certain nombre de faisceaux musculaires, les autres éléments ayant conservé leur structure normale. Il propose, pour désigner cette sorte d'atrophie qui lui semble spéciale, le terme d'atrophie *numérique*.

Chez l'enfant en particulier, certains traumatismes articulaires graves provoquent un arrêt ou retard de développement du membre tout entier, et dès lors l'atrophie porte sur tous les tissus et en particulier sur le tissu osseux. La structure reste normale, seul, le nombre, la proportion des cellules nerveuses, des fibres nerveuses, des fibres musculaires, des cellules osseuses, a diminué dans une certaine mesure.

En 1890, Raymond et Deroche ont contribué à vérifier la théorie réflexe par voie indirecte : En supprimant l'arc réflexe par section des racines postérieures, ces expérimentateurs auraient réussi à produire des arthrites expérimentales non suivies d'atrophie.

La même année, Duplay et Cazin publient les résultats de recherches expérimentales chez les animaux destinés à préciser la nature des lésions anatomiques. Les auteurs concluent à un trouble passager ne s'accompagnant pas de lésions appréciables. Les animaux en expérience ont été examinés de trente à cinquante jours après le début de l'arthrite expérimentale. Un seul animal fut examiné un an après et les filets nerveux terminaux seuls montrèrent des lésions de dégénérescence dans quelques fibres à myéline, au milieu d'autres fibres saines. La moelle de ce sujet ne fut pas examinée.

Dans ces conditions, en 1900, nous entreprîmes, avec notre ami le Dr Mignot, de reprendre les mêmes expériences, comptant sur les progrès de la technique neuro-pathologique pour fixer ce point important.

Le résultat de nos recherches fut le suivant : Des lésions matérielles importantes et facilement contrôlables existent au niveau des cornes antérieures de la moelle lombaire, elles consistent en l'atrophie et surtout la diminution du nombre des cellules des cornes antérieures de la moelle. Ces lésions sont d'autant plus marquées qu'on s'adresse à des lésions plus anciennes. Chez le chien, en particulier, il faut renouveler à plusieurs reprises l'irritation articulaire si l'on veut obtenir des amyotrophies durables.

Sans entrer dans une discussion détaillée de ces résultats en apparence contradictoires, on s'aperçoit immédiatement que l'on peut les interpréter de la manière suivante :

Certaines atrophies réflexes ne comportent pas de lésions anatomiques, ce sont celles qui guérissent spontanément;

Certaines atrophies réflexes comportent des lésions anatomiques, ce sont les atrophies graves incurables que l'on rencontre parfois en clinique.

Marche, Durée, Terminaison. — La plupart du temps, l'atrophie d'origine articulaire suit la même marche que l'affection elle-même, et disparaît spontanément lorsque la cause, la lésion articulaire, disparaît elle-même.

La conséquence est que dans les cas légers, qui sont de beaucoup les plus nombreux, l'atrophie ne présente qu'un intérêt épisodique secondaire; dans les cas très graves qui accompagnent la perte de l'articulation par ankylose, l'intérêt clinique est complètement nul. Seuls les cas intermédiaires intéressent le médecin, ou encore les cas assez fréquents où pour des raisons encore obscures et mal déterminées, l'atrophie est hors de proportion avec l'importance de l'arthrite et survit parfois très longtemps à la lésion articulaire. Ce sont surtout ces cas qui font l'intérêt de l'étude des atrophies réflexes.

Complications. — L'atrophie musculaire n'est pas la seule manifestation d'ordre trophique qui accompagne les lésions articulaires. C'est ainsi que chez l'enfant, l'atrophie réflexe s'accompagne parfois d'arrêt ou mieux de retard de développement du membre, conditions qui réalisent le type de l'atrophie numérique de Klippel.

Chez l'adulte, les troubles concomitants les plus importants à connaître sont les atrophies ligamenteuses et osseuses.

L'étude attentive de la fracture de Dupuytren, qui réalise la dislocation complète de l'articulation tibio-tarsienne, nous a conduit à soupçonner un trouble trophique osseux qui explique les déviations secondaires si fréquentes dans cette sorte de fracture. La radiographie, indique directement ce trouble osseux lorsqu'il s'agit de régions faciles à explorer, telles que le poignet et la main ; ce procédé nous a, du reste, paru infidèle dans les autres cas.

Dans les traumatismes de l'articulation scapulo-humérale, l'atrophie réflexe s'accompagne souvent de laxité articulaire le plus souvent passagère, mais quelquefois définitive, c'est la complication décrite par M. Hennequin sous le nom de déplacement secondaire passif, que nos recherches personnelles nous ont permis de rattacher à l'histoire de l'atrophie réflexe.

Diagnostic. — L'atrophie réflexe est souvent méconnue et attribuée à tort à une lésion traumatique d'un cordon nerveux; à l'école, par exemple, l'atrophie grave du deltoïde est en général attribuée à une lésion du nerf circonflexe. L'exploration électrique permet de mettre les choses au point de la façon la plus simple. Dans le cas de périarthrite concomitante, la limitation des mouvements masque l'impotence fonctionnelle et fait méconnaître l'atrophie.

Pronostic. — Le pronostic est la plupart du temps celui de la lésion articulaire elle-même; dans ce cas, il est toujours facilement défini; dans les cas aberrants auxquels nous faisions allusion et qui, en réalité, sont les seuls où le médecin sera appelé à intervenir, la question est extrêmement délicate. Le tempérament du sujet et sa susceptibilité nerveuse doivent entrer en ligne de compte. L'état des réflexes est un élément d'appréciation important; enfin, j'ai essayé d'établir que l'exploration électrique, méthodiquement conduite, pouvait dans une mesure importante servir à la détermination de la durée probable de l'impotence fonctionnelle.

Traitement. — Dans les cas légers ordinaires, tous les procédés de traitement externe, massage, révulsion, donnent de bons résultats; cependant, de tout temps la faradisation a été signalée comme le procédé le plus avantageux.

Dans les cas où l'atrophie réflexe est hors de proportion avec la lésion articulaire, la question du traitement devient capitale, et une intervention intempestive peut aggraver l'atrophie et conduire à de véritables désastres. C'est ainsi que la gymnastique active ou même passive est mal tolérée, fatigue inutilement le malade, exagère les phénomènes spasmodiques, éveille des douleurs sourdes, et ne modifie en rien l'évolution de l'atrophie. Les procédés ordinaires d'électrisation qui consistent à exciter vigoureusement la contractilité des muscles se montrent en général défectueux; l'indication principale est le repos et la sédation générale. Plus tard, lorsque les réflexes se montrent moins vifs et lorsque les muscles sont plus tolérants, une excitation localisée prudente et bien dosée donne d'excellents résultats. J'ai montré ailleurs que l'électricité statique permet de réaliser exactement l'exécution de ce programme.

DISCUSSION

M. Laquerrière attire l'attention sur le dernier paragraphe du rapport et dit que dans certains cas, au lieu de l'immobilisation préconisée, il y a lieu d'ordonner l'exercice avec prudence.

M. Zimmern. — Il n'y a pas toujours augmentation des réflexes, comme le dit le rapport de M. Mally; il peut y avoir contracture, c'est vrai, surtout dans les affections bacillaires, mais il peut y avoir aussi diminution des réflexes tendineux. Quant aux modifications histologiques, bien que MM. Mally et Klippel aient trouvé des lésions des cellules médullaires, ces lésions sont une rareté, un grand nombre d'auteurs n'en ont pas trouvé et, parmi eux, Babinski affirme qu'il n'en existe jamais. Pour le mot faradisation par lequel M. Mally indique le traitement, il faudrait ajouter à ce simple mot, qui peut être mal interprété, un mot le définissant mieux, tel que faradisation rythmée. Enfin, il ne faudrait pas seulement s'occuper des muscles atrophiés, mais s'occuper des articulations sur lesquelles les courants continus agissent souvent efficacement. Pour la pathogénie, il faut se rappeler que l'atrophie atteint surtout les extenseurs et qu'elle se localise sur ces muscles. Comment l'expliquer? On y arrive très facilement lorsque l'on sait que la capacité maxima d'une articulation fixe la position qu'elle prend lorsqu'elle est douloureuse. Or, cette capacité n'a lieu pour le genou que lorsque le triceps est relâché, c'est-à-dire dans la demi-flexion.

M. Regaud trouve que l'hypothèse de l'amyotrophie réflexe est peut-être un peu trop exclusive et qu'une part importante, au point de vue de la pathogénie, est sans doute imputable à l'immobilisation.

M. Guilloz. — L'immobilisation joue certainement son rôle dans les « amyotrophies réflexes d'origine articulaire », mais il faut admettre d'autres processus, d'une part à cause de la localisation à des groupes musculaires bien limités, d'autre part par suite de l'apparition quelquefois extrêmement rapide de cette atrophie, beaucoup plus rapide qu'elle ne pourrait l'être par les effets que nous connaissons de l'immobilisation.

Le retour à l'intégrité de ces atrophies peut souvent, je crois, être considéré cliniquement comme complet, puisqu'on ne peut plus trouver de différences dans les évaluations de volume que l'on en fait, ni de diminution dans la puissance des muscles comparée à celle du côté sain. Cela peut même arriver dans des cas où les réactions électriques ne sont pas redevenues absolument normales et où s'observe encore un certain degré d'hypoexcitabilité soit faradique, soit même galvanique. En pratiquant des électrodiagnostics et en trouvant de semblables réactions pour le triceps, il m'est arrivé souvent de rappeler au malade qu'il avait eu autrefois une hydarthrose dont ces réactions constituaient la seule trace appréciable.

M. Mally répond à M. Laquerrière qu'en effet il y a des arthrites à immobiliser et d'autres à mobiliser. A M. Zimmern, il répond qu'il croit à l'exagération constante des réflexes du côté malade et que, quant aux lésions des cellules médullaires, des recherches en séries très nombreuses qu'il a faites sur la moelle les lui ont démontrées. Il est d'accord avec lui pour parler de faradisation rythmée et pour ne pas négliger les soins à l'articulation malade; contrairement à M. Regaud, il dit que l'immobilisation est insuffisante pour amener l'atrophie, et est d'accord avec M. Guilloz pour attribuer une grande importance aux réactions électriques.

M. LEDUC. — **Traitement des paralysies et des atrophies musculaires par les courants intermittents**. (Sera publié *in extenso*.)

L'auteur définit ce qu'il appelle les courants intermittents, courants que nous avions tous nommés en électrothérapie « courants de Leduc »; il en formule les indications, en montre l'efficacité et en pose les indications. Puisque l'atrophie musculaire se traite aujourd'hui efficacement en faisant contracter les muscles au moyen d'excitations convenables, il faut choisir, lorsqu'on a affaire à des muscles donnant la réaction de dégénérescence, c'est-à-dire à des muscles qui présentent la réaction de Duchenne qui ne sont pas excitables par les courants faradiques, l'excitant le plus approprié à leur état. Or, les courants intermittents (courants de Leduc) sont bien supérieurs comme efficacité aux excitations galvaniques simples. Le courant intermittent est l'excitant de choix, de plus il permet d'effectuer toutes les mesures nécessaires, la quantité d'énergie employée est dix fois moindre qu'avec les excitations galvaniques ordinaires. Au point de vue thérapeutique dans les vieilles paralysies infantiles, les courants intermittents ont donné à l'auteur des résultats les plus encourageants.

M. LEDUC. — **De la répartition des ions au niveau ou au voisinage des électrodes employées en électrothérapie**. (Sera publié *in extenso*.)

Lorsqu'on applique le courant continu au moyen d'électrodes à la surface de la peau, il peut se faire, si la résistance de l'électrode est plus

petite que la résistance de la peau, qu'aucun courant ne passe à travers la peau sous l'électrode. L'auteur le démontre par des clichés représentant la répartition d'ions colorés sur ces clichés, il n'existe aucun ion sous l'électrode, ils sont répartis tout autour et quelquefois à une assez grande distance. De ces observations résulte que les électrodes hydriques de très faible résistance, comme les bains de pied fortement salés, sont de très mauvaises électrodes localisant le passage du courant au niveau de la surface libre du bain. Il faut donc faire entrer en ligne de compte et d'une façon très importante la résistance des électrodes amenant le courant continu, par exemple dans le traitement des névralgies.

Une discussion très animée a lieu après les deux communications si intéressantes de M. Leduc à laquelle prennent part MM. Broca, Michaud, Bergonié, Imbert, Laquerrière, etc. Nous ne pouvons en donner qu'un résumé très succinct.

DISCUSSION

M. Guilloz. — Partout où les ions laissent des traces de leur passage, ce n'est pas toujours là qu'ils passent en plus grand nombre.

M. Broca. — Cite les travaux faits en collaboration avec M. Richet qui appartiennent à une physiologie très rapprochée de la clinique. Ces deux auteurs ont vu que, pour le muscle privé de sang, l'on trouve la réaction de dégénérescence et l'abolition de l'excitabilité presque au début de l'expérience. Si l'on fait travailler un muscle à un taux supérieur à celui que permet sa circulation, on lui fait courir un danger et l'on va à l'encontre du résultat cherché. Sur un muscle sain, la fréquence des contractions et la façon dont elles sont produites déterminent le bon ou le mauvais effet qui les suit. Dans les contractions avec intervalles de repos, les vaisseaux peuvent accomplir leur fonction d'irrigation et la fatigue est tardive; lorsque l'intervalle de repos est nul ou très rare, les vaisseaux ne laissent plus passer le sang et la fatigue est rapide.

M. Imbert. — Dans toutes les expériences où la fatigue intervient, il faut accorder une importance considérable aux phénomènes douloureux si bien qu'il n'est pas possible de comparer les expériences avec contraction volontaire avec les expériences où la contraction est seulement électrique.

M. Bergonié. — Pour en revenir à la communication de M. Leduc sur l'utilisation des courants intermittents, il est certain qu'on n'avait pas, jusqu'à présent, des indications assez nettes sur l'emploi de ces courants, sur leur posologie et les effets qu'on en obtient; mais ils doivent entrer de plain-pied dans la pratique après la communication si intéressante de M. Leduc et nous aider à vaincre l'atrophie chez les muscles en dégénérescence sur lesquels nous avons bien peu d'action par les excitations galvaniques isolées.

La séance est levée à six heures et demie sans que la discussion, provoquée par les intéressantes communications de M. Leduc, ait perdu de son intérêt enthousiaste.

Séance du mardi matin 4 août, à 8 heures.

Présidence de M. Barjon, président.

M. NOGIER. — **Des erreurs imputées à la radiographie** (Voir le rapport publié, *Archives d'électricité médicale*, n° du 25 juin 1908).

DISCUSSION

M. Imbert (de Montpellier). — Le titre du rapport serait plus exact si on l'avait formulé « Erreurs attribuées par les chirurgiens à la radiographie », car aujourd'hui, après bientôt treize ans d'expériences, les progrès sont tels, que les erreurs ne dépendent que d'une mauvaise technique ou d'une ignorante interprétation. *Les images radiographiques déforment*, c'est entendu, et l'on insiste sur ce point; mais la photographie ne déforme-t-elle pas? Les cartes géographiques ne donnent-elles pas des vues déformées du sol? On a dit aussi que l'on pouvait méconnaître des fractures par la radiographie; or, il est prouvé que dans les cas cités pour appuyer cette opinion, il y avait eu un défaut de technique et des clichés sans netteté. A propos de la guérison des fractures. on entend soutenir que le cal existe, bien qu'il ne soit pas visible sur le cliché radiographique: c'est encore une erreur, les cals solides et bien infiltrés de sels de chaux ne pouvant pas disparaître sur un bon cliché. M. Imbert cite plusieurs exemples de guérisons de fractures non confirmées par la radiographie et qui ont récidivé sous des efforts mécaniques peu intenses. Les objections que font quelques chirurgiens à la radiographie, les erreurs qu'on lui attribue, ressemblent aux critiques et aux objections que l'on pourrait faire à l'emploi d'un fil élastique pour mesurer le raccourcissement d'un membre ou à l'utilisation de l'auscultation pendant que passe, dans le voisinage, une musique militaire. On peut dire aujourd'hui que toutes les fois que, dans un accident du travail, il n'y a pas radiographie, l'examen est incomplet.

M. ARCELIN. — **Présentation de deux appareils pour radiographie.**

I. *La gouttière radiographique* est destinée à la radiographie des membres. Elle présente les avantages suivants :

1° Distance fixe de l'anticathode à la plaque;

2° Incidence normale répondant au centre de la plaque;

3° Extrême rapidité dans la disposition de l'outillage par rapport au malade;

4° Résultats comparables tant au point de vue de la distance qu'à celui de l'incidence des rayons;

5° Facilité très grande pour radiographier un membre de face et de profil tout en laissant le sujet dans le décubitus dorsal.

II. *Support-compresseur universel.* — Cet appareil permet de radiographier le sujet debout ou couché, dans toutes les positions intermédiaires.

Le châssis porte-plaque peut recevoir un écran qui permet de fixer la région à radiographier.

Ce châssis, porté par une fourche, permet de donner à la plaque toutes les incidences obliques nécessaires pour l'examen de l'œsophage. Le sujet, suivant les déplacements de la plaque, lui reste parallèle.

D'autre part, le compresseur étant indépendant du porte-ampoule, il est possible, avec des sujets d'épaisseur variable, de conserver toujours la même distance de l'anticathode à la plaque.

M. ARCELIN. — **Radiographie des voies urinaires.**

L'auteur présente ses résultats portant sur 69 radiographies positives : 28 radiographies rénales ont été vérifiées par diverses interventions; 2 à l'autopsie, 26 sont encore en observation.

Il faut ajouter : 7 radiographies de calculs vésicaux, vérifiées par diverses interventions; 3 plaques de mouchetures du bassin; 1 plaque d'hydronéphrose avec intervention; 2 plaques constatant les résultats éloignés de néphrotomie.

Techniques employées. — 1° Machine statique à 12 plateaux, plaques excellentes, mais poses longues;

2° Bobines de 30 centimètres avec interrupteur moto-magnétique de Drault.

Éclateur : pointe et plateau avec 4 centimètres d'intervalle.

Rayons : 4 à 5 du chromoradiomètre.

Primaire : Ampères, 2,5.

Secondaire : mA, 2 à 2,3.

Distance de la plaque à l'anticathode, 50 centimètres.

Temps de pose :

Épaisseur du sujet			
12-15 centimètres,	1'	pour 75	millimètres
15-18 —	1'	68	—
18-21 —	1'	50	—

Préparation du sujet. — 1° Purgé et à jeun;

2° Malade dans le décubitus dorsal, avec les jambes pliées à angle droit sur le bassin;

3° Compression avec ballon de caoutchouc.

Opération. — 2 plaques pour chaque côté; la première plaque allant de la onzième côte à la crête iliaque; la deuxième plaque allant de la crête iliaque au pubis.

Une cinquième plaque pour la vessie (facultative).

Résultats. — 1° Reins généralement visibles au niveau du pôle inférieur;

2° Calculs appréciables au point de vue : *a)* Situation; *b)* Volume; *c)* Poids;

3° Hydronéphroses visibles.

M. Arcelin, réformant sa première opinion, croit qu'il y a intérêt à opérer les petits calculs. On précisera leur situation par une sonde introduite dans l'uretère. On s'assurera de leur présence immédiatement avant l'intervention.

Pour les calculs de la vessie, dans certains cas spéciaux, la radiographie rendra d'immenses services

Elle permettra de faire le diagnostic chez les rétrécis infranchissables.

Elle indiquera la taille lorsque le calcul, en raison de ses grandes dimensions, ne pourra être saisi par le lithotriteur.

Enfin, la radiographie permettra de constater les résultats éloignés d'une intervention.

Rapports du chirurgien et du radiographe. — Le radiographe sera le collaborateur intime du chirurgien. Il examinera les malades avec lui et assistera à l'intervention.

La Section d'Électricité Médicale se réunit à la Section des Sciences Médicales sous la présidence de M. le Prof. Gaucher, de Paris.

M. DOMINICI. — **Action thérapeutique du radium sur les néoplasies.** (Sera publié *in extenso.*)

MM. WICKHAM et DEGRAIS. — **Tumeur angiomateuse érectile traitée par le radium sans action inflammatoire.**

Tumeurs angiomateuses érectiles traitées par le radium sans réaction inflammatoire secondaire. — La première application du radium au traitement d'une tumeur angiomateuse érectile date de deux ans (août 1906). L'angiome traité alors occupait, chez un bébé, la région du cou voisine de l'oreille et englobait le lobule doublé de volume. La tumeur, de coloration violet foncé, était bombée, gonflée de sang, fluctuante et animée de battements visibles même à distance.

Par une série d'applications directes des appareils à radium, nous sommes parvenus à guérir cet angiome, progressivement, après des réactions inflammatoires secondaires.

Aujourd'hui, les résultats se sont maintenus ; le lobule de l'oreille est revenu à ses dimensions normales; la surface est très souple, décolorée et de très belle apparence; il n'existe plus de battements.

Dans la suite, nous avons réussi à guérir de tels angiomes, même sans déterminer de réaction inflammatoire secondaire.

En mars 1906, le Dr Gastou nous amenait un bébé de quelques mois ayant au front une grosse tumeur érectile.

Cette boule rouge violacé plantée au milieu du front, plutôt molle et fluctuante lorsque l'enfant était calme, mais gonflée, dure dès qu'il criait,

avait environ 2 centimètres de diamètre à la base et presque autant en saillie. Par la pression, elle se réduisait un tant soit peu, mais pas assez pour qu'il fût possible de constater le degré d'intégrité de l'os frontal.

Le traitement par le radium fut décidé.

Nous ne voulions ni diriger les rayons d'avant en arrière, ni risquer quelque solution de continuité de la surface par crainte d'hémorragie.

C'est alors que nous avons imaginé la méthode du « Feu croisé », qui nous a depuis rendu de grands services.

Cette méthode consiste à appliquer sur la tumeur, *directement ou avec interposition d'écrans*, plusieurs appareils se faisant vis-à-vis deux à deux, un temps inférieur à celui qui pour chacun des appareils déterminerait une irritation de surface. Dans la profondeur, la durée de l'action, par suite du feu croisé, correspond au produit de la durée d'application de chaque appareil par le nombre de ces appareils. Ainsi tous les rayons agissent peu pénétrants et très pénétrants avec multiplication de ces derniers.

Cette méthode amena lentement, mais progressivement et sans qu'il se soit produit de réaction inflammatoire de surface, la décollation et la fonte de la tumeur dont il ne reste absolument plus rien.

Depuis, nombre d'autres faits anologues ont confirmé cette observation. L'un d'eux est dû à l'amabilité de M. le Prof. Gaucher, qui a bien voulu nous le confier et contrôler l'évolution curative. Il s'agissait d'une tumeur angiomateuse du cuir chevelu chez un bébé. En quelques mois, cette lésion a fondu et maintenant vous voyez que la surface, qui reste légèrement violacée, est absolument nivelée.

M. LOUSTE. — **Sur un cas de guérison d'épithélioma de la langue.**

Il s'agit d'un syphilitique ayant une leucoplasie énorme qui, à la suite de diverses interventions infructueuses, et entre autres d'une application de rayons X ayant déterminé une réaction épouvantable, fut traité dans le service du Prof. Gaucher par des applications de radium. On se servit de 6 centigrammes de sel d'une activité de 600,000 et l'on filtra de manière à arrêter les rayons les moins pénétrants à travers vingt épaisseurs de papier. Chaque application durait de deux heures et demie à trois heures, et dix-huit heures d'application furent faites. Au bout de six semaines, la guérison fut obtenue sans réaction et la leucoplasie a totalement disparu.

Dr F. BARJON. — **Radiothérapie des angiomes.** (Sera publié *in extenso*.)

On a beaucoup publié sur le traitement des angiomes par l'électrolyse, par le radium, voire même par l'exérèse chirurgicale. Je ne connais rien sur leur traitement radiothérapique. Je l'ai employé avec succès dans un certain

nombre de cas, ainsi que vous pourrez vous en rendre compte d'après les photographies ci-jointes.

Je n'ai jamais essayé sérieusement sur les nævus, ou taches de vin qui, du reste, me paraissent très résistants, mais j'ai traité seulement des tumeurs angiomateuses saillantes, habituellement congénitales, ayant tantôt l'aspect d'une fraise ou d'une framboise, tantôt se présentant sous forme d'une élevure moins rouge, de teinte plus violette ou bleutée.

Il faut distinguer encore dans ces tumeurs les angiomes localisés et superficiels des angiomes diffus ou profonds. Les résultats du traitement sont bien différents dans ces deux cas.

J'ai soigné 16 angiomes superficiels, localisés, dont quelques-uns assez volumineux, l'un d'eux atteignait le volume d'une grosse noix. J'ai obtenu 12 guérisons complètes et les 4 autres qui sont encore en traitement sont déjà tellement modifiés qu'on peut escompter leur guérison totale rapide.

Il s'agissait d'enfants ou de nourrissons dont les âges s'échelonnent depuis deux mois jusqu'à trois ans et demi.

Les séances non douloureuses étaient faites très facilement pendant le sommeil ou pendant la tetée de façon à obtenir l'immobilisation. J'ai employé des rayons demi-mous correspondant à 5 ou 7 centimètres d'étincelle. La guérison a été obtenue en moyenne avec douze séances correspondant à une absorption totale de 30 à 35 H.

Les modifications se produisent dans l'ordre suivant. On voit d'abord la petite élevure diminuer de volume, s'aplatir jusqu'à devenir parfaitement plane; puis la teinte rouge foncée éclatante s'atténue peu à peu, passe au rouge chair de jambon, puis au rose, puis se décolore tout à fait, enfin, tout disparaît sans cicatrice. Chez quelques-uns de mes petits malades on voit une légère cicatrice persistante. Ce sont des enfants qui avaient été traités antérieurement par les pointes de feu et l'électrolyse, traitement qu'on avait ensuite abandonné soit à cause de la douleur, soit par suite du peu de résultat obtenu.

J'ai traité ainsi 3 cas d'angiome diffus ou profond (2 angiomes de l'orbite, un angiome de la lèvre supérieure avec envahissement de la joue et du nez). Dans un cas j'ai obtenu la disparition de la teinte violette, mais le volume de la tumeur n'a pas été modifié. Dans les deux autres je n'ai rien obtenu.

En résumé, dans les angiomes superficiels et limités, la radiothérapie donne d'aussi bons résultats que le radium, elle me paraît préférable à l'électrolyse, n'étant pas douloureuse et ne laissant pas de cicatrice. Dans les angiomes profonds ou diffus la radiothérapie est insuffisante et l'électrolyse reprend tous ses droits.

M. JUGE (de Marseille). — **Statistique de quarante cas cliniques traités par la fulguration ; présentation de quelques malades.**

L'auteur se borne à décrire les cas, la plupart inopérables et à pronostic fâcheux, qu'il a traités avec M. de Keating-Hart par la fulguration; des

photographies viennent à l'appui de ses observations et aussi quatre malades dont l'un a eu son observation résumée et des photographies se rapportant à son cas avant et après l'opération dans les *Archives d'électricité médicale* (article de Keating-Hart, n° du 25 mai 1908). Les résultats, chez tous ces malades, confirment l'efficacité de la méthode.

M. DESPLATS (de Lille). — **Contribution à l'étude de la fulguration dans la chirurgie du cancer.**

L'auteur a traité par la fulguration une cinquantaine de cancers diversement localisés (sauf tumeurs intra-péritonéales). Il est trop tôt pour faire à ce sujet une statistique, mais il lui paraît possible de tirer de cette pratique un enseignement, en excluant :

1° Les tumeurs reconnues bénignes après examen histologique ;

2° Les cas malins trop récents ou opérés dans de bonnes conditions chirurgicales, pour ne retenir que les cas réputés inopérables, abandonnés par la chirurgie et ceux pour lesquels l'intervention a été manifestement insuffisante (par exemple simple grattage) ou encore les cas suivis de récidive malgré la fulguration.

M. Desplats analyse succinctement chacune des huit observations qui constituent cet ensemble et se pose les trois questions :

1° La fulguration est-elle bien tolérée ?

2° Élargit-elle efficacement le champ de la chirurgie ?

3° Donne-t-elle des chances de non-récidive ?

Les deux premières questions lui paraissent devoir être tranchées affirmativement. La troisième reste en suspens jusqu'à ce qu'on puisse produire des cas anciens en nombre suffisant.

M. DE KEATING-HART. — **Exposé de la technique de la méthode dite « Fulguration » pour le traitement du cancer.** (Voir *Archives d'électricité médicale,* article original du D[r] de Keating-Hart, n° du 25 mai 1908.)

DISCUSSION

M. Guilloz (de Nancy). — La fulguration n'agit-elle pas par effet calorifique ?

M. Raffin (de Nantes). — Ne pourrait-on expliquer l'action de la fulguration comme microbicide ?

M. Bordier rappelle qu'il a traité en 1899, par l'étincelle de haute fréquence, un épithélioma cutané, et présente à ce propos l'électrode dont il s'est servi. D'après Bordier, l'étincelle agit sur les tissus et les cellules comme elle agit dans le brise-fer ou le casse-sucre, par des phénomènes disruptifs.

M. Bergonié — 2° *Sur les premiers résultats obtenus sur sept cas de néoplasmes inopérables traités par la fulguration (méthode de Keating-Hart) à Bordeaux.* — Ces résultats ne sont que des résultats immédiats. Ils ne préjugent en rien de ce qui se passera par la suite et des récidives qui peuvent se produire. Quoi qu'il en soit, les points remarquables de ces premiers essais ont été les suivants :

1° Pendant l'opération, hémostase facile par l'étincelle de haute fréquence de l'hémorragie en nappe.

Immédiatement après :

2° Pas de choc opératoire ;

3° Lymphorrhée très abondante dans la plupart des cas.

Dans la suite :

4° Cicatrisation à marche extrêmement rapide des plaies fulgurées ;

5° Régularisation des cicatrices ;

6° Pertes de substances comblées d'une façon inespérée ;

7° État général des malades très amélioré.

Depuis, deux récidives se sont produites dans le cas d'épithélioma de la lèvre et d'épithélioma de la face.

M. de Keating-Hart répond à M. Guilloz que l'action de la fulguration n'est pas semblable à une brûlure, que la lymphorrhée très abondante qu'elle provoque est l'une de ses caractéristiques qu'aucune autre méthode ne peut réclamer. A M. Bordier, il répond que l'électrode doit laisser circuler un violent courant d'air pour empêcher la destruction de l'électrode elle-même des phénomènes d'échauffement. A M. Bergonié, il explique la possibilité des récidives par des noyaux méconnus non enlevés et non fulgurés. Dès que ces noyaux apparaissent, il faut les enlever et les fulgurer à nouveau et l'on poursuit ainsi la récidive pour arriver à un succès plus complet.

Séance du mardi après-midi.

Présidence de M. Barjon, président.

M. REGAUD. — Lésions déterminées par les rayons de Röntgen et de Becquerel-Curie dans les glandes germinales et dans les cellules sexuelles chez les animaux et les hommes.

Voici les conclusions générales de ce très complet rapport que nous ne pouvons publier *in extenso,* à notre grand regret :

Quelque incomplètes que soient encore les notions acquises au sujet de l'action des rayons de Röntgen et de Becquerel-Curie sur les glandes germinales et les cellules sexuelles, on peut en dégager déjà des conclusions de la plus grande importance.

Et d'abord c'est la première fois que l'homme trouve le moyen d'agir sur les glandes germinales et leurs fonctions autrement que par une opération chirurgicale. Nous savons maintenant réaliser, par l'application extérieure des rayons X, la stérilisation des petits animaux mâles et femelles, sans leur faire perdre (du moins aux mâles) les attributs secondaires de la

puissance génitale. Nul doute que dans un avenir prochain les animaux de grande taille et l'homme ne soient aussi justiciables de ce procédé : que sera-t-il pour l'espèce humaine? une méthode thérapeutique, dont on n'entrevoit pas actuellement d'application importante? un moyen de prophylaxie pour la race? un des fléaux sociaux les plus redoutables qu'il soit possible d'imaginer?

En biologie générale, l'action des rayons X et du radium sur les glandes germinales est bien, avec leur action sur les lymphocytes découverte par Heinecke (1903), un des phénomènes les plus remarquables que l'on connaisse.

Sans produire dans les tissus généraux la moindre inflammation, en laissant l'épiderme sinon tout à fait, du moins presque intact (car il est aussi relativement très sensible aux rayons), nous possédons avec les rayons X et le radium le moyen de tuer et de faire disparaître, tout au moins de léser, électivement, certaines espèces cellulaires, au milieu même d'autres éléments qui restent inaltérés. On connaît des poisons qui, inoffensifs pour la plupart des cellules du corps, agissent sur une seule ou sur quelques espèces de cellules ; telle est, par exemple, la digitale qui agit électivement sur les cellules (nerveuses ou musculaires?) qui commandent, règlent ou effectuent les contractions cardiaques; tel est encore le curare qui, à dose infinitésimale, agit électivement sur certains éléments périphériques du système nerveux moteur volontaire. Avec la même précision élective, quoique par un mécanisme tout différent, agissent les rayons X sur d'autres espèces cellulaires parmi lesquelles sont les cellules germinales.

De cette électivité d'action des rayons de Röntgen, les plus grandes espérances thérapeutiques ont été déduites. Mais il ne suffit pas de posséder un agent énergique et électif et de l'appliquer empiriquement au traitement de maladies dont on ignore la cause, comme les leucémies et les cancers.

Quand, à défaut de la cause de ces maladies, qui peut nous échapper pendant longtemps encore, nous connaîtrons du moins les lois qui régissent l'action des rayons sur les cellules vivantes normales, nous dirigerons certainement mieux cette arme puissante et dangereuse. C'est parce que les études récentes relatives à l'action des radiations sur les glandes germinales nous font avancer dans la connaissance indispensable de ces lois, qu'elles intéressent non seulement les biologistes, mais encore les médecins.

⁂

La sensibilité inégale des diverses espèces cellulaires aux rayons X est démontrée d'une manière éclatante par l'action de ces rayons sur les glandes germinales et particulièrement sur le testicule. Dans cet organe, l'expérimentateur a la bonne fortune de rencontrer la lignée cellulaire la mieux connue actuellement qui soit dans l'organisme : la lignée spermatique.

Dans cette lignée, toutes les générations successives sont très sensibles aux rayons, mais la plus sensible est la génération placée à son origine même.

Dans les cellules, l'action nocive des rayons se traduit parfois immédiatement par la dégénérescence ou la mort. Il en est ainsi, par exemple, pour les spermatogonies et pour les ovocytes.

Mais, dans d'autres cas, la lésion reste complètement latente pendant toute la vie de la cellule irradiée. Elle n'apparaît que dans ses descendants prochains ou éloignés : c'est une tare héréditaire. Tel est le cas des cellules séminales et en particulier des spermatozoïdes; bien qu'ils semblent avoir résisté à l'irradiation, les embryons qu'ils procréent sont voués fréquemment à la dégénérescence et à la mort.

L'exemple des spermatozoïdes montre d'une manière éclatante sur quelles parties des cellules agissent les rayons : c'est sur la *chromatine nucléaire,* que beaucoup de recherches antérieures désignaient comme la partie la plus sensible de la substance vivante. Le protoplasma semble ne dégénérer dans la plupart des cas que secondairement.

Mais quelles sont les conditions qui déterminent la sensibilité plus ou moins grande des cellules?

« L'*âge des cellules* n'est pas, par lui-même, une cause d'immunité ou de plus grande sensibilité. Il est inexact de prétendre, comme cela a été fait, que les cellules jeunes sont plus sensibles que les cellules âgées ou inversement.

» L'*état de karyokinèse* est une cause de moindre résistance des cellules vis-à-vis des rayons comme vis-à-vis d'autres agents nocifs. Mais à ce point de vue il y a de grandes différences entre les générations d'une même lignée; il n'est pas téméraire de penser que de grandes différences se révéleront aussi entre des espèces cellulaires complètement distinctes...

» L'*activité reproductrice et l'état de préparation à la karyokinèse* ne sont pas des causes prédisposantes de gravité uniforme...

« Peut-être y a-t-il une relation entre la sensibilité des cellules et la *place qu'elles occupent dans une lignée* ou leur *degré de différenciation morphologique et fonctionnelle.* » (Regaud et Blanc, 5-1906.) Le cas des spermatogonies rapproché de celui des lymphocytes me fit croire à une telle relation· Bergonié et Tribondeau ont même posé cette relation en loi générale. Je ne crois pas que cette loi soit exacte; je pense que les faits qui lui sont favorables ne sont que de simples coïncidences, masquant la véritable loi, encore inconnue.

D'autres auteurs voient dans le plus ou moins d'intensité du *métabolisme,* c'est-à-dire de l'ensemble des fonctions chimiques de la cellule, l'explication de sa sensibilité variable; mais il y a bien plus de faits défavorables (cas de la plupart des glandes) que de faits favorables à cette hypothèse.

Les *modalités physiques,* par exemple l'état de concentration ou de dissémination de la chromatine nucléaire m'ont paru être un facteur digne d'attention : il était logique de penser que la chromatine réduite en fine

poussière (spermatogonies souches) est plus vulnérable que la chromatine très condensée (spermatozoïde) (Regaud et Blanc, 5-1906). Mais je n'oserais pas actuellement défendre trop énergiquement cette opinion.

Il me semble que nous devons nous réfugier provisoirement dans l'hypothèse suivante : la sensibilité des cellules dépend de la *constitution moléculaire,* donc chimique et invisible, de la chromatine. Les recherches futures ne tarderont peut-être pas à nous renseigner.

En terminant, j'exprimerai une fois de plus cette vérité évidente que le progrès dans la connaissance des lois qui gouvernent l'action biologique des radiations résultera de la collaboration étroite de deux sciences distinctes : la technique radiologique et la technique cytologique, reculant toutes deux chaque jour, par leurs progrès incessants, la limite des investigations des chercheurs.

MM. BERGONIÉ et TRIBONDEAU. — **Conséquences théoriques et pratiques de l'action des rayons X sur les glandes génitales.**

On ne saurait exposer avec plus de clarté que ne l'a fait notre corapporteur, M. Regaud, la question déjà si pleine de faits des « lésions déterminées par les rayons de Röntgen et de Becquerel-Curie dans les glandes germinales et dans les cellules sexuelles chez les animaux et chez l'homme ». Si tous doivent lui être reconnaissants de son œuvre, en tous points remarquable, combien n'avons-nous pas personnellement de remerciements à lui adresser pour nous avoir cités si abondamment et nous avoir délivrés de l'obligation ingrate et délicate d'exposer nos propres travaux. Si nous intitulons ce rapport : Conséquences théoriques et pratiques de l'action des rayons X sur les glandes génitales, c'est que nous ne voulons pas traiter à nouveau la question complète de *l'action* des rayons X sur ces glandes. Nous n'avons rien d'important à ajouter à la partie expérimentale et historique du rapport de M. Regaud. Nous avons encore moins à critiquer les résultats de ses recherches personnelles, et si l'on pensait trouver en M. Regaud et en nous les champions de deux écoles antagonistes, la déception sera complète. En effet, les travaux de nos confrères lyonnais et ceux que nous avons poursuivis à Bordeaux avec l'aide de nos élèves se sont toujours prêtés un mutuel appui, se confirmant et se complétant tour à tour. Nous nous bornerons donc ici à exposer quelques conséquences directes des expériences pratiquées sur les organes génitaux à l'aide des rayons de Röntgen et à mettre en lumière certaines idées générales qui nous sont personnelles, au sujet desquelles nous croyons avoir été mal compris.

⁂

Conséquences spéciales.

L'une d'entre elles nous paraît de la plus haute importance, car elle fixe un point jusqu'ici fort controversé, à savoir le rôle des cellules de Sertoli et

l'origine de la lignée séminale. La découverte de vésicules lipoïdes dans le protoplasma des cellules de Sertoli, faite par Regaud, démontrait le rôle sécréteur de ces éléments. Nos expériences ont prouvé que la spermatogonie est véritablement la cellule souche de la lignée spermatique et non la cellule de Sertoli. En stérilisant *complètement* le testicule, nous avons vu persister dans les tubes séminipares uniquement des cellules de Sertoli ; ces cellules se sont multipliées par amitose en donnant un grand nombre de cellules identiques à elles ; mais il ne s'y est produit jamais aucune karyokinèse, et jamais elles n'ont été le point de départ d'une nouvelle poussée spermatogénétique restauratrice.

Les applications thérapeutiques résultant de l'étude des rayons X sur les glandes génitales ont peu d'intérêt. Dans les cas où la castration testiculaire est pratiquée actuellement, les rayons X ne sauraient remplacer avantageusement le bistouri. La castration röntgénienne de l'ovaire aurait, semble-t-il, un plus grand nombre d'indications, mais la profondeur de la glande chez la femme rend l'application dangereuse et le résultat très aléatoire.

L'hypothèse de Regaud sur l'utilisation de la castration röntgénienne chez l'homme, dans un but de prophylaxie sociale, ne semble pas devoir se réaliser de sitôt. Elle ne serait guère appplicable qu'aux fous ou aux criminels. Mais les fous, le plus souvent, ont engendré avant que leur maladie soit déclarée. Quant aux criminels, certaine campagne de presse assez retentissante a démontré que l'administration pénitentiaire, loin de chercher à éteindre leur race, tentait leur relèvement moral par la création d'un foyer familial et encourageait le mariage entre déportés.

Bref, de toutes les expériences, la vraie conclusion pratique à tirer, c'est que des précautions minutieuses doivent être prises pour éviter l'infécondité röntgénienne, tant chez le malade que chez le radiothérapeute : le premier sera protégé à l'aide des instruments si parfaits et si variés que les progrès récents de la technique mettent à notre disposition ; le second, bien simplement, en se servant de lits très bas et d'escabeaux, de façon à se trouver au-dessus de la *zone dangereuse ou d'application,* dans ce que nous appelons la *zone de sécurité.*

⁂

Conséquences générales.

1° Loi de corrélation entre la fragilité röntgénienne des cellules et leur activité reproductrice.

En joignant aux résultats de nos expériences sur le testicule les observations des divers auteurs relatives à l'action des rayons X sur les tissus normaux ou pathologiques, nous avons obtenu un ensemble de données concordantes d'où nous avons tiré une loi qu'on pourrait appeler : *loi de corrélation entre la fragilité röntgénienne des cellules et leur activité reproductrice.*

Depuis l'époque où nous l'avons formulée, nous n'avons pas manqué une occasion de la mettre à l'épreuve par des recherches systématiques, et jamais encore nous ne l'avons trouvée en défaut.

L'énoncé de cette loi peut être divisé en trois paragraphes. Nous croyons, en effet, que *les rayons X agissent avec d'autant plus d'intensité sur les cellules :*

§ 1 *Que l'activité reproductrice de ces cellules est plus grande;*

§ 2 *Que leur devenir karyokinétique est plus long;*

§ 3 *Que leur morphologie et leurs fonctions* (autres, bien entendu, que la reproductibilité) *sont moins définitivement fixées.*

Le premier paragraphe *(relation entre la sensibilité aux rayons X et l'activité reproductrice)* est de beaucoup le plus important et le plus général. Il établit une relation étroite entre la reproductibilité et la sensibilité aux rayons X de toutes les cellules ; un *élément cellulaire quel qu'il soit,* du moment qu'il entre en activité reproductrice, devient, *ipso facto,* moins résistant aux radiations.

Cette première partie de notre loi nous fut suggérée par les constatations suivantes, faites sur le testicule et l'ovaire irradiés : très rapide destruction des diverses cellules de l'épithélium séminal et de la couche granuleuse des vésicules de Graaf, quand elles sont en état de karyokinèse; action destructive intense des radiations sur les spermatogonies, les spermatocytes, les cellules de la granuleuse, les ovules en maturation; faible action de ces rayons sur les cellules de Sertoli et les cellules interstitielles de l'ovaire; action très faible sur les spermatides, les spermatozoïdes, les cellules conjonctives du testicule, les éléments du stroma et de l'épithélium superficiel ovariens.

Une longue série de faits observés sur d'autres tissus normaux vint ensuite confirmer notre opinion : 1° Action plus grande des rayons X sur la plupart des tissus des animaux très jeunes que sur ces mêmes tissus chez l'adulte, à cause de l'activité formatrice plus intense. Certains tissus, fragiles chez le nouveau-né, deviennent indifférents chez l'adulte : tels l'épithélium cristallinien, le foie, etc... 2° Action manifeste des radiations sur des tissus adultes normalement insensibles quand il s'y produit une brusque poussée prolifératrice. Exemple : glande mammaire au stade d'évolution pendant la gestation (Soulié). 3° Influence constante des rayons X sur des tissus adultes où l'activité karyokinétique est persistante : centres germinatifs des organes lymphoïdes, couche germinative de l'épiderme, racine du poil. 4° Indifférence des cellules dont l'activité multiplicatrice est très ralentie ou nulle : cellules glandulaires, nerveuses, musculaires; hématies.

Enfin les rayons agissent aussi sur les tissus pathologiques (inflammatoires et surtout néoplasiques) d'autant plus efficacement qu'ils prolifèrent davantage (sensibilité des sarcomes, des épithéliomes, des adénites; indifférence plus ou moins grande des fibromes, des myomes, des lipomes) et dans

toutes les biopsies de néoplasmes irradiés on a signalé des zones de destruction maxima correspondant aux centres de prolifération.

D'ailleurs M. Regaud confirme ce premier paragraphe de notre loi en reconnaissant dans l'état de karyokinèse une cause de moindre résistance des cellules vis-à-vis des rayons. Que l'activité reproductrice et l'état de préparation à la karyokinèse ne soient pas des causes prédisposantes de *gravité uniforme,* nous en convenons avec lui, mais le processus mitotique est-il lui-même uniforme?

Le deuxième paragraphe de notre loi (*relation entre la sensibilité aux rayons X et le devenir karyokinétique*) étend pour ainsi dire encore la portée générale du premier en accordant une sensibilité röntgénienne particulière aux cellules longuement et héréditairement spécialisées en vue de la fonction reproductrice, à ces ensembles de cellules qu'on appelle des *lignées*. Il existe dans ces familles cellulaires un *mouvement prolongé du noyau qui le fait progressivement se multiplier et se transformer;* ce mouvement nous le désignons sous le nom de *devenir karyokinétique*. Il se manifeste à nous surtout par ses résultats et ne devient accessible à nos moyens d'investigation qu'à une courte phase correspondant à une division imminente du noyau (c'est l'état de mitose ou de karyokinèse telle qu'on l'entend d'habitude, c'est-à-dire dans le sens de mouvement microscopiquement visible du noyau), ou à une modification morphologique très grande de ce noyau (exemple : transformation des noyaux de spermatides devenant têtes de spermatozoïdes). Mais il n'en est pas moins très long, et de cette continuité du mouvement nucléaire, résulte, selon nous, une fragilité également continue, même en l'absence des figures classiques de la caryodiérèse. Au contraire, dans beaucoup de cellules de l'organisme, la sensibilité röntgénienne est transitoire et en relation avec des mitoses elles-mêmes aberrantes.

Le point de départ de notre opinion a été la constatation de la susceptibilité très grande de *toutes* les cellules de la lignée séminale, tant qu'elles sont en état de devenir karyokinétiques, c'est-à-dire depuis la spermatogonie jusqu'à la spermatide (qui ne se divise plus, mais se transforme). Il est curieux de voir combien la sensibilité de ces éléments est plus grande que celle de la plupart des autres cellules de l'organisme, alors même qu'aucun caractère microscopique ne permet de constater l'existence d'un processus karyokinétique; les spermatogonies offrent de ce fait l'exemple le plus typique. Pour nous, il existe là une évolution multiplicatrice latente qui est la raison d'être du peu de résistance aux rayons. Nous la retrouvons, moins accusée, dans les ovules.

D'autres tissus de l'organisme possèdent des cellules qui sont pour ainsi dire en perpétuel état de devenir karyokinétique, bien que les figures de mitose s'y montrent à des intervalles moins rapprochés que dans le testicule; citons l'épiderme, le poil. On connaît leur fragilité remarquable.

Dans les tumeurs, n'observe-t-on pas également une grande susceptibilité

de *toutes* les cellules néoplasiques aux radiations, même quand leur noyau est en repos apparent? Les cellules des néoplasmes constituent, elles aussi, de véritables lignées; leur devenir karyokinétique est long, puisqu'il embrasse un grand nombre de générations, on peut donc leur appliquer le deuxième paragraphe de notre loi. C'est la seule façon de s'expliquer leur destruction *globale* sous l'influence d'une irradiation qui épargne à côté d'elles des cellules normales.

Ce deuxième paragraphe est-il réellement en contradiction avec les opinions exprimées par Regaud? Nous ne le croyons pas, puisqu'il admet que certaines *espèces* cellulaires, parmi lesquelles se trouvent les cellules germinales, sont très sensibles aux rayons X dans toutes leurs générations successives.

Mais il nous semble que l'expression, peu usitée, de *devenir* a été prise parfois dans le sens d'*avenir*. Il est facile de montrer à combien de contradictions on s'exposerait en remplaçant dans notre loi un mot par l'autre. Supposons, par exemple, qu'une spermatogonie, cellule très sensible, soit condamnée pour une raison fortuite quelconque à disparaître avant d'évoluer, son *avenir karyokinétique* de considérable devient nul; en sera-t-elle moins sensible tant qu'elle vit? Inversement, une cellule conjonctive, par exemple, pourra, dans un avenir éloigné, sous des influences diverses, se multiplier activement. Cette éventualité peut-elle raisonnablement influer sur sa fragilité actuelle? Le devenir karyokinétique implique l'existence dans la cellule d'un mouvement qui se propage dans un nombre plus ou moins considérable de générations antérieures à elle ou dérivées d'elle.

Notre troisième paragraphe *(relation entre la sensibilité aux rayons et l'instabilité morphologique et fonctionnelle)* n'est que le corollaire des deux premiers. En effet, plus une cellule se différencie morphologiquement et physiologiquement en vue de fonctions spéciales (nutrition, sécrétion, contraction, production de l'influx nerveux, etc.), plus la fonction multiplicatrice est reléguée à l'arrière-plan; inversement, quand une cellule ainsi spécialisée va incidemment se reproduire (exemple : cellule glandulaire), ses fonctions spéciales se ralentissent, leurs attributs morphologiques s'effacent, et le rôle prépondérant revient aux phénomènes karyokinétiques.

Dans les organes génitaux, nous voyons les cellules de Sertoli du testicule et les cellules interstitielles des deux glandes génitales se spécialiser dans un rôle sécrétoire et posséder une morphologie définitive et caractéristique; ces éléments sont presque indifférents à l'égard des rayons X. De même, la forme du spermatozoïde est parfaitement fixée; c'est un élément incapable de se diviser, spécialisé en vue de la motricité et d'un apport, problématique, nécessaire au développement de l'ovule; aussi les rayons X ne détruisent-ils plus ce dérivé de cellules pourtant si fragiles.

Parmi les cellules normales, les cellules hautement différenciées en vue de fonctions déterminées : cellules glandulaires, musculaires, nerveuses,

osseuses, cartilagineuses, hématies, etc., sont également résistantes, alors que les lymphocytes, par exemple, succombent facilement.

Enfin les tumeurs nous fournissent d'excellents exemples de cellules peu sensibles dont les fonctions et la morphologie sont bien fixées (lipome) et de cellules très polymorphes, ou sans fonction définie autre que la reproductibilité (carcinome, épithéliome, sarcome) qui sont très fragiles.

Comme nous avons eu déjà l'occasion de le dire, ces trois paragraphes de la loi s'enchaînent l'un à l'autre; certains tissus sains, certaines tumeurs se retrouvent cités à propos de chacun d'eux; c'est qu'en effet, leur sensibilité aux rayons est à la fois en relation avec leur activité reproductrice, la durée de leur devenir karyokinétique, l'instabilité de leur morphologie et de leurs fonctions (exemple : spermatocytes, carcinomes); chez les autres, la résistance aux rayons est en relations avec des caractères contraires : activité reproductrice et devenir karyokinétique faibles ou nuls, morphologie et fonctions définitivement fixées (exemple : hématies, lipome).

Nous croyons avoir apporté à l'appui de notre loi un faisceau d'arguments déjà assez imposant pour qu'elle soit prise en considération. Grâce à elle, il est permis, connaissant l'activité reproductrice des cellules, la présence ou l'absence des lignées cellulaires, la morphologie et les fonctions d'un tissu, de prévoir comment il se comportera vis-à-vis des rayons X. Nous n'avons pas, bien entendu, la prétention d'arriver à une estimation rigoureuse; tant de données diverses nous manquent encore! Nous n'essaierons pas davantage d'expliquer le pourquoi des relations entre l'activité reproductrice et la sensibilité aux radiations. Notre loi n'est pas la première à régir des phénomènes dont le processus intime et la raison d'être nous échappent Regaud et Blanc ont pensé trouver, en 1906, une raison objective de vulnérabilité dans la dissémination de la chromatine sous forme de fines particules (spermatogonies) une cause de résistance dans sa condensation (spermatozoïde). Ils nous paraissent actuellement ne plus attacher la même valeur à ces *modalités physiques*. Et, en cela, ils nous semblent avoir raison. Qu'est-ce, pour des rayons aussi pénétrants que ceux de Röntgen, qu'une différence de grosseur des granulations chromatiques qui se chiffre par μ ou par fractions de μ? Qu'est-ce que la concentration plus ou moins grande d'une matière albuminoïde? Théoriquement la masse la plus épaisse et la plus dense devrait même être la plus atteinte puisqu'elle *retient* le plus l'énergie des rayons. Bien des faits montrent, d'ailleurs, que cette opinion n'est pas fondée : c'est la sensibilité plus grande d'une cellule à l'état de karyokinèse, alors que précisément le filament chromatique s'épaissit et se condense; c'est la morphologie nucléaire très variée des cellules sensibles aux rayons (spermatocytes, spermatogonies, lymphocytes, cellules de l'épiderme, etc.), c'est la possibilité de trouver, parmi des cellules dont la chromatine présente des caractères morphologiques identiques, des éléments fragiles et d'autres résistants (épiderme, etc.), c'est la sensibilité très diffé-

rente d'une cellule dont la chromatine conserve une disposition apparemment constante, alors qu'on l'irradie chez l'animal nouveau-né ou chez l'adulte (épithélium cristallinien, foie).

Regaud et Blanc adoptent provisoirement une hypothèse nouvelle : « La sensibilité des cellules dépendrait de la *constitution moléculaire,* donc chimique et invisible de la chromatine. » Peut-être ont-ils raison ; mais, comme ils le disent, il faut attendre des recherches nouvelles pour la confirmer, si tant est que ces recherches puissent nous éclairer jamais sur la constitution *moléculaire* des cellules.

2° Traitement des néoplasmes.

Si la radiothérapie des tumeurs, pratiquée jadis d'une façon tout empirique, repose maintenant sur des données scientifiques et précises, si nous nous expliquons la sélection singulière réalisée entre les divers tissus sains et pathologiques par les radiations, c'est surtout aux expériences sur les glandes génitales que nous le devons. Certes, il est peu de recherches expérimentales qui aient donné, tant au point de vue théorique qu'au point de vue pratique, des résultats aussi considérables.

Néanmoins la radiothérapie des tumeurs n'aboutit pas toujours aux cures merveilleuses qu'on se croirait en droit de lui demander. Mais il nous reste encore tant de choses à apprendre dans le domaine de la technique, de l'application des rayons X, et de leur action biologique, que tout espoir dans une thérapeutique plus constamment efficace ne doit pas être abandonné. La radiothérapie nous réserve dans l'avenir encore bien des surprises. Mais peut-être sont-ils moins lointains qu'on ne pense ces succès définitifs qui viendront couronner nos efforts réunis!

MM. REGAUD et DUBREUIL. — **Action des rayons X sur le testicule des animaux impubères**. (Résumé.)

On pourrait supposer *a priori* que les cellules du testicule impubère seraient plus sensibles aux rayons X que celles du testicule pubère. Les expériences que nous avons faites démontrent le contraire.

Nous avons soumis à la röntgenisation les testicules de trois lapins âgés de deux mois et huit jours, deux mois et dix jours. L'irradiation a été faite au moyen de rayons de pénétration moyenne, dans les conditions suivantes : durée, 30 minutes ; ampères au primaire, 4 1/2 à 5 ; volts, 95 ; étincelle équivalente, 11-12 centimètres ; distance peau anticathode, 10 centimètres. Les testicules ont été examinés sept, treize, quinze, vingt, vingt-cinq et trente jours après l'irradiation.

Les résultats sont les suivants : Dans les deux premières semaines de l'irradiation, on observe la dégénérescence et la disparition de cellules assez nombreuses dans les tubes séminifères, principalement parmi les éléments

qualifiés d'ovules mâles ou de spermatogonies oviformes. Les autres cellules, dites cellules folliculeuses, sont très peu lésées ou ne le sont peut-être pas du tout.

Mais, un peu plus tard, on constate que les cellules mortes et disparues sont intégralement remplacées et très rapidement, de sorte qu'au vingt-cinquième et au trentième jour on n'observe plus *aucune différence* entre un testicule témoin et le testicule irradié. Les lésions ont donc été passagères et n'ont pas porté sur les cellules souches de l'épithélium.

Ainsi, le testicule impubère se comporte d'une manière radicalement différente de celle du testicule adulte. La sensibilité du premier est infiniment moindre.

MM. BERGONIÉ et TRIBONDEAU. — **Action des rayons X sur les globules rouges du lapin.** (Résumé.)

Les auteurs ont constaté, après une röntgenisation parfois énorme, *in vitro*, de ce sang défibriné ou non, que le début de l'hémolyse apparaît dans une solution saline hypotonique de même concentration que pour le sang normal. Donc, les globules ne sont pas rendus plus fragiles par l'irradiation. L'indifférence des hématies, éléments éminemment spécialisés dans les fonctions autres que la reproductibilité et au détriment de celle-ci, est une preuve nouvelle à l'appui de la loi formulée par les auteurs, loi établissant une relation étroite entre l'activité reproductrice des cellules et leur sensibilité aux rayons X.

MM. TRIBONDEAU et LAFARGUE. — **Les troubles provoqués dans l'appareil visuel adulte par les rayons X.** (Résumé.)

Les auteurs les ont vus se cantonner absolument à ses portions tout antérieures. Radiodermite et dépilation des paupières, conjonctivite plus ou moins intense, kératite passagère : tel en est le bilan. Jamais ils n'ont constaté de cataracte, malgré l'emploi de doses énormes (jusqu'à 2 heures d'irradiation, à 10 centimètres, rayons moyens). Jamais non plus ils n'ont trouvé de dégénération de la rétine ni du nerf optique. Ce dernier résultat est des plus importants; il est en contradiction formelle avec les conclusions de Birsch-Hirschfeld, le seul expérimentateur qui ait traité le même sujet; cependant l'irradiation pratiquée par Tribondeau et Lafargue était beaucoup plus forte, et la période d'attente après exposition était plus longue que dans les expériences de leur prédécesseur.

DISCUSSION

M. Regaud. — La seule différence qui existe entre MM. Bergonié, Tribondeau, leurs collaborateurs et nous, est que la loi qu'ils ont posée ne nous paraît pas générale, tandis qu'ils l'ont trouvée confirmée par leurs

études récentes, il semble en particulier que nos dernières recherches avec M. Dubreuil sur l'action des rayons X sur les testicules des animaux impubères infirment cette loi.

M. Bergonié. — Il m'est difficile de discuter l'histologie fine avec M. Regaud, et je regrette vivement l'absence de mon collaborateur Tribondeau qui s'est occupé de toute la partie histologique de nos recherches, mais il nous semble qu'après les arguments contenus dans les deux rapports et les recherches complémentaires qui ont été apportées de chaque côté, il n'y a qu'à attendre de nouveaux faits pour porter un jugement définitif sur la loi que nous avons formulée.

M. Nogier. — Au sujet de l'azoospermie constatée chez certains médecins s'occupant des applications des rayons X, il cite un cas très particulier prouvant que dans tous les cas cette action est infidèle.

M. Regaud. — Nous n'avons pas actuellement à notre disposition les éléments pour juger de l'action des rayons X sur les glandes génitales de l'homme, il est probable même que nous ne les aurons jamais; nous ne pouvons faire que des déductions présentant un degré de certitude fort limité.

MM. BERGONIÉ et E. SPEDER. — **Sur la radiographie dite instantanée.** (Sera publié *in extenso*.)

Étudiant à ce sujet les différentes sources de courant à haute tension pour rayons X, les auteurs ont obtenu avec le meuble d'Arsonval-Gaiffe des intensités de 14 à 25 mA. Les seules modifications ont porté sur les connexions des condensateurs et sur leur nombre. Ils peuvent ainsi faire la plupart des radiographies en 10 à 15 secondes et toutes, en moins de 25 secondes. Ils proposent trois combinaisons de condensateurs appropriées aux divers états mou, dur ou moyen du tube. Un dispositif permettrait de les obtenir rapidement et de passer facilement du meuble intensif au meuble normal pour la radiothérapie et la haute fréquence. Ils montrent toute une série de clichés avec toutes les constantes à l'appui. L'un d'eux, un crâne, donne la meilleure opposition avec une pose de 5 secondes. L'étude du meuble, au point de vue radiographie rapide, telle que l'ont faite les auteurs, permet dès maintenant des temps de pose sinon plus courts tout au moins égaux à ceux des étrangers, des Allemands en particulier, et cela avec un appareil beaucoup plus maniable et réglable que ceux employés par ces derniers.

M. GUILLOZ. — **Étude photographique sur la transmission des rayons X par les substances suivant leur épaisseur.**

Si l'on photographie un prisme à face plane de la substance reposant sur la plaque, la transmission se traduira, suivant l'épaisseur, par une opacité s'étendant graduellement de l'arête à la base du prisme. On obtiendra ainsi

une surface rectangulaire dans laquelle l'opacité constante, suivant une ordonnée, sera la transmission donnée par une épaisseur de substance proportionnelle à l'abscisse.

Quelle est la relation qui unit ces deux variables?

Si l'on coupe la plaque et que l'on superpose ces deux portions de plaques après retournement, trois aspects peuvent se présenter lorsqu'on les examine par transparence. On voit une plage qui dans l'absorption des régions superposées est uniforme, ou bien l'absorption est plus forte dans la région centrale, ou bien elle y est plus faible que vers les extrémités.

Lorsque l'absorption est uniforme dans la superposition des plaques, après retournement, c'est que la quantité de substance absorbante que l'action photographique a, après développement, déposée dans la plaque est proportionnelle à l'abscisse. En effet, si c'est la longueur superposée, on doit avoir toujours, quel que soit x : $f(x) + f(l - x) = K\xi$, ce qui exige que la fonction $f(x)$ soit du premier degré et établit ainsi la loi de proportionnalité. On peut se représenter les choses par une comparaison géométrique: supposons une cuve d'absorption prismatique ayant une face convexe tournant sa concavité du côté de la base de la cuve. Quand on superposera à cette cuve une autre cuve semblable et retournée, la somme des épaisseurs sera plus grande au centre qu'à la périphérie, c'est-à-dire que l'opacité sera plus grande au centre qu'à la périphérie en supposant, bien entendu, que la substance absorbante est uniformément répartie dans la masse. Or, comme la courbe tourne sa concavité du côté de l'axe des x, on peut dire qu'à partir de tout point considéré la quantité de substance répartie suivant l'abscisse est plus petite que ne l'indiquait la proportionnalité de cette répartition.

On verrait de même que si l'opacité dans les plages superposées est moins forte au centre qu'à la périphérie, c'est que la quantité de substance absorbante répartie croit plus vite que la loi de proportionnalité suivant l'abscisse.

J'ai montré qu'une quantité de lumière répartie proportionnelle à l'abscisse sur une plaque photographique, donnait une action photographique croissant moins vite que la loi de proportionnalité de l'effet à l'action. De semblables plaques superposées après retournement donnent une absorption plus grande au centre. Le contraire se produit par les rayons X. S'ils obéissaient à la loi exponentielle d'absorption, lorsqu'ils arriveraient sur la plaque après traversée du prisme, ils seraient déjà répartis comme intensité suivant une loi bien au-dessous de la loi de proportionnalité. Dès lors l'action photographique qui est au-dessous de cette proportionnalité accentuerait encore le sens de l'action en augmentant encore, en quelque sorte, dans la représentation du phénomène la courbure de la cuve.

Les épreuves retournées et superposées que je vous soumets montrent une absorption uniforme au centre et la périphérie pour certaines plaques (plaque Lumière, rayons X correspondant à 4 et 5 du radiochromomètre),

une absorption plus forte à la périphérie qu'au centre pour des rayons plus mous.

Il faut donc que l'action des rayons X sur la plaque diminue beaucoup moins vite que ne l'indique la loi d'absorption, et cela d'autant plus que les rayons sont plus mous. Je confirme ainsi les résultats publiés dernièrement par Guilleminot. Il semble qu'avec des rayons X durs, au point de vue de l'action photographique, la transmission devienne proportionnelle à l'épaisseur, tout au moins pour certaines substances et certaines plaques.

Cette proportionnalité constante, dans les limites où je l'ai observée, montre qu'il ne faut pas compter sur la filtration pour avoir des rayons X monockoïques et qu'ils continuent à se transformer, en moindre quantité il est vrai, mais toujours quand ils trouvent des épaisseurs de plus en plus grandes.

M. GUILLOZ. — Mesures de coefficients de musculature et d'adiposité par les mesures radiographiques d'absorption.

Les mesures de transmission effectuées sur la plaque radiographique permettent des dosages par des procédés identiques à ceux de la méthode calorimétrique. Elles sont facilitées quand on utilise des rayons X donnant une transmission de lumière sur le négatif inversement proportionnelle à l'épaisseur traversée (5 au radiochromomètre, plaque Lumière). On détermine l'absorption produite sur une substance analogue d'épaisseur connue radiographiée en même temps sur la plaque et dont on a cherché le coefficient de transmission par rapport aux tissus.

Ainsi, si l'on fait une radiographie d'un ensemble de deux tissus : graisse et muscle répartis dans une proportion e et e', si α et α' sont les coefficients de transmission, l l'épaisseur traversée :

$$A = \alpha e + \alpha' e' \text{ et } l = e + e'$$

ce qui permet de déterminer $\frac{e}{e'}$.

M. GUILLOZ. — Pour avoir le plus de différentiation possible, faut-il, en radiographie, examiner par transparence les positifs ou les négatifs ?

L'auteur démontre qu'il faut, en radiographie, examiner les positifs par transparence pour avoir la meilleure différentiation, tandis que pour la photographie ordinaire c'est l'examen des négatifs et non des positifs qui donne ce résultat.

M. GUILLEMINOT. — Principes de quantitométrie rationnelle en radiothérapie.

La quantitométrie du faisceau X incident, telle qu'elle est pratiquée couramment, peut suffire pour le traitement des affections cutanées. Elle est impuissante à nous renseigner sur le rapport qui unit l'énergie absorbée aux effets biochimiques produits; elle est incapable de nous renseigner sur la dose de radiation agissant sur les tissus profonds et en particulier sur les tumeurs profondes.

La mesure de l'énergie réellement absorbée a été ébauchée déjà. Mais nous n'avons encore que des données incomplètes, parfois contradictoires. Les courbes d'absorption d'un faisceau n° 6 et n° 9 dans le muscle, effectuées par Kienböck d'une part et par Bordier d'autre part, sont très différentes.

La première planche que je présente à la Section montre les courbes fluoroscopiques et les courbes radiographiques que j'ai obtenues, soit à l'aide de mon fluoromètre, soit à l'aide d'un dispositif radiographique dont la deuxième planche donne l'explication.

L'écart entre les deux systèmes de courbe tient au durcissement du faisceau filtré par les couches successives de tissu et à la différence des actions fluoroscopiques et radiographiques suivant la dureté de ce faisceau.

Chaque courbe peut être regardée comme la moyenne entre deux courbes monochromotiques convenablement choisie et mathématiquement exprimée.

Ces courbes permettent d'expliquer : 1° La supériorité d'opposition entre les ombres radiographiques comparées aux ombres fluoroscopiques; 2° l'écart des indications du radiochromomètre en radioscopie et en radiographie; 3° l'écart des résultats trouvés par les différents expérimentateurs.

Elles donnent directement la dose de rayonnement auquel sont soumis les tissus profonds avec les diverses qualités incidentes. D'où ces règles pratiques pour le traitement des tumeurs profondes : *a)* choisir un tube dur; *b)* durcir encore le faisceau par un filtre radiochromique; *c)* éloigner le tube le plus possible; *d)* varier les portes d'entrée.

MM. BOSQUIER et DESPLATS. — Étude radioscopique de l'estomac au point de vue clinique. Valeur séméiologique des divers procédés.

On connaît les recherches antérieures sur l'estomac normal, que les auteurs confirment; ils veulent surtout montrer comment on peut utiliser méthodiquement les divers procédés, tout en restant dans les limites des conditions pratiques de l'examen clinique. Le procédé le plus important suivant eux, et qui doit généralement précéder les autres est l'ingestion à doses répétées d'une quantité modérée (70 centimètres cubes) de la solution gommée de bismuth de Lœven et Barret. Accessoirement, ils emploient,

suivant les cas, tantôt la poudre de bismuth lycopodé, tantôt l'insufflation à l'aide de liquide effervescent.

Ils étudient particulièrement, dans le but de diagnostiquer les ptoses et leurs combinaisons, les modifications de l'estomac (forme, situation, mode de remplissage) consécutives à l'injection de sirop bismuthé, combinée ou non au relèvement de l'estomac, par la main de l'observateur.

M. NOGIER. — Soupape cathodique à flamme servant de rhéostat.

L'auteur préconise, pour arrêter l'onde inverse donnée par les bobines de Ruhmkorff, l'emploi d'une soupape à flamme. L'idée, dérivée de celle de M. Cathiard, consiste à placer dans la flamme d'un petit bec Bunsen une électrode en charbon reliée au pôle négatif de la bobine. Pour avoir de bons résultats, le charbon devra être à âme et avoir 5 millimètres de diamètre. Le bec Bunzen est relié au pôle positif de la source.

L'instrument permet de plus, en écartant le charbon du bec Bunsen, de rhéoster le courant à haute tension traversant l'ampoule. Cette diminution ou cette augmentation du courant se fait sans modifier le degré radiochromométrique moyen des rayons émis par l'ampoule.

DISCUSSION

M. Broca rappelle qu'à propos des courants de haute fréquence, il a déjà signalé l'emploi d'une flamme pour le même usage.

La discussion reprend ensuite sur les erreurs imputées à la radiographie et les rapports du chirurgien et du médecin radiographe.

M. Garraud-Chotard. — Les annotations des clichés doivent être faites avec une grande circonspection pour éviter de diminuer la dignité professionnelle du chirurgien et la confiance que le malade a en lui, sans cela les chirurgiens ne demanderont que des radioscopies.

M. Roques. — Les chirurgiens sont quelquefois heureux qu'on donne sur le cliché l'interprétation qui peut les guider.

M. Arcelin. — Le médecin qui a radiographié doit-il assister aux opérations sur le rein ? Il répond par l'affirmative, car le médecin radiographe seul peut savoir si le calcul enlevé l'a été entièrement et il peut guider le chirurgien pendant cette opération.

M. Laquerrière. — Il faut insister sur la nécessité indispensable du rapport médical fait par le médecin radiographe pour accompagner la radiographie. L'auteur a montré par divers exemples (*Bulletin de la Société française d'électrothérapie*, 1907-1008) qu'en certains cas il était indispensable de s'éloigner beaucoup des conditions prétendues classiques. Dans ces cas, il est évident que le médecin traitant non instruit des conditions particulières où l'épreuve a été faite ne comprendra rien au cliché. En particulier, la radiographie oblique est seule capable de déceler (présentation d'exemples) certaines fractures de métacarpiens ou de métatarsiens.

M. Barjon. — Le médecin radiographe est le collaborateur naturel du chirurgien. Comme M. Arcelin, il pense que celui qui a fait la radiographie d'un calcul du rein doit assister à l'opération et interpréter le cliché. Il présente une série de radiographies de la région rénale des plus intéressantes. Il termine en disant que le chirurgien abandonné à lui-même peut commettre des erreurs colossales dans l'interprétation des clichés; aussi devons-nous nous appliquer à faire leur éducation et leur montrer la différence qui existe entre les radiographies venant d'un homme compétent et celles que l'auteur ne peut interpréter.

M. BARJON. — **Radiographies pour lithiase rénale, un cas de pseudo-calcul.**

J'ai eu l'occasion de faire un certain nombre de radiographies rénales pour diverses affections et surtout des malades soupçonnés de lithiase rénale. Voici les résultats que je vous soumets en vous faisant passer ces épreuves :

J'ai fait en tout, 74 radiographies :

22 fois les deux reins, soit	44
Le rein droit seul	19
Le rein gauche seul	11

Je fais passer sous vos yeux deux épreuves montrant un rein abaissé, une un cancer du rein, l'autre une tuberculose du rein, et 9 cas positifs de lithiase rénale dont 7 ont été vérifiés opératoirement. Les cas positifs se distribuent ainsi :

Les deux reins à la fois, 1 cas, soit	2
Le rein droit seul, 7 cas, soit	7
Le rein gauche, 0	0

Je tiens surtout à attirer votre attention sur un cas de pseudo-calcul qui m'a fait faire une erreur d'interprétation et dont voici l'épreuve. Ce cas est extrêmement intéressant et instructif. Le chirurgien qui est intervenu, le Dr Rochet, de Lyon, s'exprime ainsi à son sujet : « Dans le rein enlevé se trouvaient de petits foyers caséeux d'apparence tuberculeuse et vers le pôle inférieur à l'endroit occupé par la tache radiographique se voyait une cavité du volume d'une petite noix très bien limitée par une sorte de coque et remplie d'une substance caséeuse très épaisse, analogue à du mastic ou encore au contenu de certains kystes dermoïdes ».

Cette question serait très intéressante à trancher. En effet, s'il s'agit d'un kyste dermoïde, c'est une cause d'erreur qui peut être considérée comme exceptionnelle en raison de la rareté de pareille localisation sur le rein.

S'il s'agit, au contraire, de tuberculose, c'est une cause d'erreur qui peut se présenter bien plus souvent et il importerait d'être fixé.

Il m'est malheureusement encore impossible de vous donner une solution à cette importante question qui sera tranchée, je l'espère, par l'examen histologique.

M. ZIMMERN. — **Action thermique des courants de haute fréquence**. (Sera publié *in extenso*)

C'est avec le lit condensateur que l'auteur a expérimenté, et sur des chiens; il a trouvé que ceux-ci entrent en polypnée et qu'il y a par conséquent chez eux, pendant l'application des courants, production de chaleur endogène d'où l'application rationnelle de ces courants chez les artério-scléreux dont la réfrigération est si rapide.

DISCUSSION

M. Bordier confirme le bon effet de l'application du lit condensateur sur les arthritiques.

M. Guilloz a soumis à des courants de haute fréquence des obèses et n'a pas vu se modifier leur poids.

MM. BORDIER et NOGIER. — **A quoi faut-il attribuer l'odeur prise par l'air soumis aux radiations ultra-violettes de la lampe à vapeur de mercure.**

Les auteurs ont établi que l'odeur phosphorée spéciale prise par l'air irradié n'était pas due à de l'ozone; ils ont, pour cela, aspiré l'air irradié dans des flacons laveurs où il n'a pas été possible de déceler ni ozone, ni produits nitreux. Dans une deuxième série d'expériences, ils ont remplacé l'air pur par des gaz ne contenant pas d'oxygène libre CO^2 et Az amenés sous pression dans un récipient s'appliquant contre la fenêtre de la lampe; l'odeur persiste et est la même qu'avec l'air.

MM. Bordier et Nogier sont arrivés à trouver la cause de l'odeur signalée; elle résulte de l'excitation des terminaisons olfactives par les charges électriques, pourtant très faibles, développées par l'ionisation. Et, en effet, en faisant passer le gaz dans un tube en métal relié au sol, toute trace d'odeur disparait.

M. BORDIER. — **Détermination du pouvoir diffusif par réflexion de différents corps et de la peau en particulier pour les rayons ultra-violets. Conséquences pratiques.**

Le principe de la méthode employée repose sur le virage d'une bande de papier imprégnée de ferro-cyanure de potassium sous l'influence de radiations ultra-violettes et de l'emploi de teintes repérées et étalonnées constituant l'organe principal du chromo-actinomètre de l'auteur.

Les corps devant renvoyer par réflexion diffuse les rayons provenant de la lampe à vapeur de mercure et en quartz, modèle de Kromayer, étaient fixés sur un plan vertical placé à 31 millimètres de la fenêtre de quartz ; la bande-réactif étant sur le même plan que la fenêtre, les rayons avaient à parcourir deux fois 31 millimètres avant d'agir sur le réactif. L'auteur a

déterminé le temps mis pour obtenir le virage du papier à la teinte D de son chromo-actinomètre : en faisant le rapport du temps mis pour le virage par action directe à 2 + 31 millimètres par le temps employé pour chaque substance, on a la mesure du pouvoir diffusif.

L'état de la surface, pour un même corps, est très important ; par le blanc, on a les chiffres : papier écolier, 14 o/o ; papier buvard, 35 ; étoffe blanche granitée, 51.

La couleur intervient aussi ; l'état de la surface restant le même, on a : blanc, 35 ; bleu, 13 ; vert, 8,6 ; orangé, 7,2 ; rouge, 5,8 ; noir, 4,6. La peau humaine renvoie les rayons ultra-violets ; la peau noire d'un arabe, 7,1 ; la peau blanche, 11.

Le médecin devra se préserver des rayons diffusés en employant, pour recouvrir les parties non malades, du papier noir et en portant des verres teintés ou non. Il évitera ainsi les conjonctivites observées.

MM. BORDIER, MOREL et NOGIER. — **Action des radiations ultra-violettes sur le sang et sur l'oxyhémoglobine.**

En plaçant du sang dilué dans une cuve à fond de quartz, les auteurs ont reconnu que les deux bandes caractéristiques de l'oxyhémoglobine disparaissent peu à peu et tendent à être remplacées par la bande de Stokes : mais, en outre, ils ont découvert que la bande de la méthémoglobine apparaissait dans ces conditions.

Pour savoir si la formation de ce corps était due à des réactions secondaires ou à l'action des rayons sur l'hémoglobine, ils ont préparé de l'oxyhémoglobine cristallisée, puis diluée : la bande de la méthémoglobine se montre encore.

Les auteurs ont noté enfin que la bande de la méthémoglobine apparait au spectroscope au moment même où la coloration du liquide, éclairé par la lampe à mercure, passe du rose au *vert*.

M. Th. NOGIER. — **Action biologique de la lampe en quartz de Kromayer.** (Résumé.)

L'auteur a étudié : 1° L'action sur les végétaux des rayons directs de la lampe de Kromayer ;

2° L'action sur les végétaux et les animaux élémentaires de l'eau irradiée par cette lampe.

Il est arrivé aux conclusions suivantes :

1° L'action directe de la lumière de la lampe de Kromayer est néfaste pour les végétaux. Elle se fait sentir après un *stade de latence* de quarante-huit heures environ. Certains végétaux sont plus sensibles que d'autres, toutes choses égales d'ailleurs. Les organes floraux semblent particulière-

ment souffrir de l'irradiation qui exerce sur eux une action inhibitrice manifeste, bientôt suivie de mort.

2° L'eau irradiée par la lampe et qui a circulé directement et lentement autour du tube de quartz ne possède aucune influence délétère sur des graines de ray-grass, aucune action retardatrice sur leur développement. Elle n'entrave ni ne ralentit la croissance des géraniums adultes, enfin elle semble n'influencer en rien la vitalité des algues et des infusoires, du moins chez les espèces qui ont servi aux recherches.

MM. NOGIER et THÊVENOT (de Lyon). — **Action bactéricide de la lampe en quartz de Kromayer.**

Les auteurs, à la suite d'une série d'expériences qu'ils ont l'intention de continuer, arrivent à cette conclusion que la lampe de Kromayer, malgré son énorme puissance éclairante et la qualité de sa lumière (riche en rayons ultra-violets) est incapable de stériliser des ensemencements dans des bouillons placés *dans des tubes de verre*. La mince couche de verre empêche l'action bactéricide, même après des séances de 20 minutes.

Par contre, une irradiation de 6 minutes suffit pour stériliser presque complètement un ensemencement de staphylocoque sur agor en boîte de Petri, et une irradiation de 10 minutes pour opérer la stérilisation complète.

DISCUSSION

M. Broca. — M. Chatin a obtenu, au moyen de la lampe à électrode de fer, des résultats à peu près semblables, et, d'autre part, les expériences de M. Paul Becquerel sur la graine sont antérieures à celles de M. Nogier.

M. IMBERT (de Montpellier). — **Rôle des recherches radiographiques dans un récent procès en Cour d'assises.**

Il s'agit d'un matelot blessé à Saïgon qui, après un séjour à l'hôpital de Marseille, fut renvoyé et déclaré guéri. Il souffrait cependant toujours du gros orteil droit. Des rapports médico-légaux successifs ayant conclu à la guérison complète, le blessé tira cinq coups de revolver sur le médecin en chef de l'hôpital, qui ne voulait plus écouter ses doléances. A la suite de son incarcération, la radiographie fut faite et l'on put constater que le blessé avait raison et qu'il avait une blessure comminutive de la phalangette.

La séance est levée à six heures et demie.

Séance du mercredi 5 août, 2 heures de l'après-midi.

Président : M. Barjon, président.

M. BORDET. — **Les courants ondulés en électrothérapie.** (Rapport voir *Archiv. d'électr. méd.*, 10 juillet 1908.)

DISCUSSION

M. Laquerrière. — Ceux des congressistes qui ont assisté à nos réunions de 1906 et 1907 se rappellent peut-être que j'y ai présenté, soit seul, soit avec M. Delherm, des appareils onduleurs divers; je tiens à dire que l'appareil présenté par M. Bordet offre des progrès considérables; en théorie, il se prête par sa souplesse à toutes sortes de combinaisons, et, de plus, il permet d'onduler *tous les courants;* en pratique (car je m'en sers depuis plusieurs mois), il répond absolument aux espérances théoriques. Enfin, il est robuste et d'un maniement facile.

M. LAQUERRIÈRE (de Paris). — **La gymnastique musculaire au moyen des courants ondulés.**

D'une façon générale, l'auteur est absolument d'accord avec le Dr Bordet, mais il signale un usage particulièrement heureux des courants ondulés : les chocs brusques (galvaniques ou faradiques) donnent une contraction instantanée, en éclair, incapable de vaincre l'inertie d'une résistance (poids du membre, résistance artificielle) ; les courants ondulés, au contraire, par la contraction lente, progressive et analogue à la contraction physiologique qu'ils déterminent, permettent de faire réaliser *un travail* et l'auteur a montré dans une communication (Congrès de Reims, 1907) la différence considérable entre les contractions musculaires par choc isolé, et celles par courants ondulés lorsque le muscle a un obstacle à vaincre ; il insiste sur le parti que l'on peut tirer de l'électromécanothérapie, soit comme procédé de rééducation, soit comme agent de gymnastique (en particulier pour remplacer la mécanothérapie active chez les sujets indociles).

MM. DELHERM et LAQUERRIÈRE. — **A propos des courants sinusoïdaux ondulés.**

L'appareil transportable à courants sinusoïdaux ondulés que nous avons présenté l'an dernier à Reims est un excellent appareil de ville qu'on doit utiliser surtout quand les malades, relevant à peine de fracture, ne peuvent venir dans notre cabinet où nous utilisons l'onduleur Bordet. (Les remarques qui suivent s'appliquent d'ailleurs à l'ondulation de tous les courants qui présentent une certaine *quantité,* quel que soit l'ondulateur employé.)

Nous estimons néanmoins qu'il est préférable, dans les atrophies réflexes,

de commencer le traitement par des chocs d'induction pour les raisons suivantes ;

1° Existence d'une sensibilité douloureuse de la peau qui fait mal tolérer les ondes ;

2° Présence d'un œdème pseudo-éléphantiasique qui diffuse le courant et nécessite, pour avoir une contraction, une intensité que la sensibilité ne tolère que fort mal ;

3° La rééducation musculaire doit commencer par être légère, et il ne faut imposer au muscle qu'un effort en rapport avec son état. Ce n'est qu'après l'avoir *dégourdi* par les chocs espacés qu'on obtiendra en certains cas des courants ondulés tout ce qu'ils peuvent donner.

MM. LAQUERRIÈRE et DELHERM. — **Quelques remarques sur l'usage de l'ondulation.**

Nous approuvons pleinement le rapport de M. Bordet, mais nous désirerions préciser quelques points de l'emploi des courants ondulés.

1° Quand on ne veut pas produire de déplacement du segment du membre (fracture non consolidée, plaie, etc.), les chocs brusques qui provoquent une contraction trop rapide pour vaincre l'inertie d'une résistance, nous paraissent devoir être employés (avec les précautions convenables) si l'on désire exercer le muscle ;

2° Dans certains cas rares, nous avons vu pour la dose tolérable le courant ondulé donner de moins bonnes contractions que par le choc isolé ;

3° Dans d'autres cas, sur des muscles qui, depuis longtemps, n'avaient pris aucun exercice, le courant ondulé, parce qu'il donnait une contraction meilleure, provoquait une fatigue plus rapide que les chocs isolés ;

4° Enfin, chez les sujets à peau fine (enfants) et dans certaines conditions, chez des traumatisés dont nous parlons dans une autre communication, il peut arriver que le courant ondulé (surtout s'il présente de la quantité galvanique, galvano-faradique, sinusoïdal) ne provoque de contraction qu'au prix d'une certaine douleur, alors que le choc isolé donne des contractions suffisantes sans être désagréable.

Pour toutes ces raisons, nous croyons qu'il y a souvent intérêt à faire au début un petit nombre de séances par choc isolé et de ne passer aux courants ondulés qu'après s'être assuré qu'ils sont bien tolérés.

M. GUILLEMINOT. — **Comparaison des effets des rayons X et des rayons du Radium sur la cellule végétale.**

Mes expériences, depuis le dernier Congrès, ont porté sur deux points :

1° *Y a-t-il chez la graine à l'état de vie latente un déviage de l'action biochimique produit*, une « *restitutio in integrum* » avec le temps comme cela a

lieu par exemple pour la réaction Villard; ou bien *une continuation de l'effet biochimique* après chaque séance comme cela a lieu avec les sels de Goldstein? Pour résoudre cette question, j'ai soumis des graines de courge à des doses de rayons X fractionnées et espacées de semaine en semaine dans les cinq mois qui ont précédé les semailles, et d'autres graines à des doses massives, immédiatement avant les semailles de manière que chaque lot ait 550, 1,000..... 20,000, 25,000 M.

Les effets ont été absolument les mêmes, comme le montrent les planches que je soumets à la Section. Les séries 20,000 M et 25,000 seules ont eu un retard net de croissance, et ce retard a été le même dans les deux cas, avec nanisme et anomalies telle que la séparation de la nervure centrale des feuilles détachée du limbe. Je présente une plante naine de la série 20,000.

L'action biochimique paraît donc stable et durable.

2° *Quel est le rapport des doses de rayons X et de rayons du radium nécessaire pour produire les mêmes effets biochimiques sur la graine à l'état de vie latente?*

J'ai soumis des graines de giroflée de Mahon avant semailles à des doses de 10 à 20,000 M de rayons X et de rayons du radium : à partir de 4,000 M-radium incidents le retard de croissance a été manifeste. Ce n'est qu'à partir de 15,000 M-rayons X nos 5-6 que le même retard a été observé. Mais cette comparaison des doses incidentes est sans valeur pour déterminer les rapports entre l'énergie radiante vraiment absorbée et les effets biochimiques produits. Ce qu'il faut mesurer c'est la dose de rayonnement retenue par les cotylédon et les cellules de la plantule. Les mesures radiographiques et fluoroscopiques que j'ai opérées tendent à prouver que le cotylédon, dans les conditions où j'ai opéré, absorbait environ quatre à six fois plus de rayonnement du radium que de rayonnement X. De sorte que si la quantitométrie du faisceau incident créait de profondes différences entre ces deux rayonnements, la quantitométrie des doses vraiment absorbées tendait à les effacer. Les planches de radiumgraphie que je présente à la Section montrent clairement ces faits.

M. JAULIN (d'Orléans). — **Radioscopie pour corps étrangers de l'œsophage.**

J'ai eu à faire, ces temps-ci, deux examens radioscopiques pour corps étrangers de l'œsophage. Dans les deux cas une tentative d'extraction sous le contrôle de l'écran radioscopique fut faite. Le premier enfant avait avalé une clef de réveil. Le Dr Greffrier essaya de la saisir. On vit la pince arriver au contact du corps étranger, celui-ci se décrocha et on le vit descendre dans l'œsophage jusque dans l'estomac. Il fut rendu le surlendemain.

Le deuxième enfant avait avalé un sou depuis quinze jours. Avec un clamp servant à pincer l'utérine dans les hysterectomies je le pris sous le contrôle de l'écran et je le sortis facilement.

DISCUSSION

M. Laquerrière confirme ce que vient de dire M. Jaulin, et cite à l'appui ses propres observations.

M. Arcelin (de Lyon) cite l'observation d'une malade examinée par M. Barjon et lui-même, laquelle porte une épingle à tête de verre dans une bronche du côté droit au niveau de la huitième côte. Des examens radioscopiques successifs ont montré qu'elle s'était déplacée et avait passé du côté gauche en remontant de trois doigts, puis était retombée au même point. L'aiguille est toujours à la même place et sans inconvénient depuis deux mois et demi.

L'auteur demande s'il y a un moyen d'extraction simple et facile, et lequel ?

M. Jaulin pense qu'au lieu d'attendre l'expulsion des corps étrangers de l'œsophage par les voies naturelles, il vaut mieux les extraire le plus vite possible, si l'on peut.

M. Desplat cite un cas où l'on n'a pu enlever un corps étranger (dentier) à la suite de radioscopies répétées, et où il a été enlevé après une œsophagoscopie; il y a donc ici une question d'espèce.

M. Barjon cite deux observations : chez l'une, il s'agissait d'une jeune fille ayant avalé une épingle à tête de verre qui est venue se loger dans une bronche droite, au même niveau que dans le cas de M. Arcelin; c'est là le point d'élection. M. Garel essaie vainement l'ablation par la bouche, fait une trachéotomie, d'où raccourcissement de la distance, et, après quelques essais, retire l'épingle. Dans l'autre cas, une vieille trachéotomisée avale la partie interne de sa canule; arrêt au même point d'élection, ablation cinq jours après par M. Garel; malgré cela, broncho-pneumonie consécutive et mort.

M. Roques (de Bordeaux), à propos du raccourcissement de la distance par la trachéotomie, rappelle un cas où cette opération, pratiquée par les Drs Bégouin et Claoué, a favorisé l'extraction très rapide d'un sifflet siégeant dans une bronche gauche chez un enfant de trois ans. Le sifflet avait été aspiré plus d'un mois auparavant, et n'avait encore provoqué aucun accident grave apparent, il était cependant enrobé d'une légère couche de muco-pus. Pas d'accidents consécutifs.

M. Laquerrière cite le cas d'une embouchure de trompette aspirée par un enfant et retiré sans trachéotomie par M. Guissez. Les médecins s'occupant de rayons X ont la possibilité d'enlever le plus souvent les corps étrangers sans trachéotomie. D'ailleurs, M. Henrard, de Bruxelles, a publié, comme l'on sait, une série de cas de corps étrangers extraits avec une pince spéciale sans trachéotomie [1]. D'autre part, il ne croit pas que l'œsophagoscopie soit un procédé aussi exceptionnel; pour sa part, il a vu le Dr Cauzard, de Paris, pratiquer maintes fois cet examen. Il préconise la radiographie des bronches.

M. Spéder (de Bordeaux). — Les radiographies de bronches s'obtiennent très facilement par des poses très courtes, des rayons mous et de hautes intensités dans les tubes.

M. Barjon résume la discussion en disant qu'à chaque cas particulier, suivant le volume, la forme et la distance du corps étranger doit correspondre des manœuvres et des procédés différents.

[1] Voir *Archives d'électricité médicale*, articles Henrard, 1905, p. 637, et 1907, p. 800.

M. Paul BLUM (de Reims). — **Application du courant intermittent de basse tension au traitement des sciatiques.** (Résumé.)

L'auteur a eu l'occasion d'appliquer avec d'excellents résultats dans des cas de sciatique douloureuse les courants de Leduc. Il présente un appareil dont il s'est servi pour appliquer ce traitement.

Il se compose essentiellement d'un rouleau de bois sur lequel sont fixés, à des intervalles inégaux, des plaques de cuivre de largeur inégale. Ces plaques viennent frotter par intermittence sur deux lames de cuivre réunies l'une à un pôle de l'appareil producteur de courant, l'autre à la plaque en contact avec le malade.

La sensation donnée par le courant est analogue à celle produite par les courants faradiques mais elle est beaucoup moins désagréable.

Il donne des détails sur la technique opératoire et fournit les résultats par lui observés sur plusieurs malades qui, après un petit nombre de séances, ont été, suivant la gravité de la lésion soit guéris, soit très améliorés.

Il termine sa communication en insistant sur ce fait que le métronome peut très bien être ajouté au circuit et, qu'en ce cas, on aurait des contractions énergiques et non douloureuses.

En somme, d'après M. Blum, le courant intermittent de basse tension possède une action anesthésique très énergique qui se manifeste mieux et plus vite qu'avec le courant galvanique.

Séance du vendredi 7 août.

Présidence de M. Barjon, président, Gariel et Imbert.

La séance est ouverte à huit heures et demie.

M. LEDUC. — **Démonstration de l'existence de centres régionaux de synergie dans les centres nerveux.**

Par l'excitation de certaines régions des centres nerveux chez des sujets intacts, c'est-à-dire à travers la peau et le crâne, à l'aide des courants intermittents, on produit des contractions de certains groupes musculaires, dont le groupement est déterminé par le fait qu'ils concourent à une même fonction. C'est ainsi que l'on peut faire contracter à volonté tous les fléchisseurs ou tous les extenseurs, ou les fléchisseurs des pattes postérieures et les extenseurs des pattes antérieures, ou les muscles préposés à l'évacuation de la vessie, ou de l'intestin, etc.

M. LEDUC. — **Études d'électropsycho-physiologie à l'aide des courants intermittents.**

Les courants intermittents en agissant sur les centres nerveux, les modifient d'une façon persistante, ces modifications se traduisent par des manifestations fonctionnelles physiologiques et psychiques.

On peut ainsi, chez le chien, produire de l'astasie, de l'automatisme ambulatoire avec cécité psychique, du phototropisme positif ou négatif, le ralentissement persistant ou l'accélération de la respiration, l'intermittence du cœur des états léthargiformes ou cataleptiformes avec insensibilité générale, etc.

M. LEDUC. — **Électrocution.**

L'électricité est le moyen le plus parfait de donner la mort instantanément; sans le moindre signe de douleur tous les phénomènes de la vie peuvent être arrêtés. Pour obtenir ces résultats la position des électrodes et les caractères des courants sont les conditions capitales; les lignes de flux doivent être concentrées dans l'axe cérébro-spinale, une grande cathode est placée sur le front, l'anode sur le dos dans la région lombaire.

Il faut employer les courants intermittents qui suffisent dans tous les cas même pour un bœuf de 800 kilogrammes, il faut de faibles intensités de 50 à 100 mA., enfin le courant doit être maintenu jusqu'à la résolution musculaire.

M. GROS. — **Hyperhydrose localisée d'origine traumatique, guérie par la radiothérapie.**

Un ouvrier, qui avait été atteint de brûlure du deuxième degré de tout le membre supérieur droit, eut, après la guérison, une hyperhydrose telle de la main blessée, que la sueur s'écoulait goutte à goutte sur le sol lorsque le membre était pendant.

La galvanisation, la faradisation au pinceau avec bobine à fil fin et interrupteur rapide furent inefficaces. Les effluves d'un résonateur de haute fréquence produisirent une amélioration sensible, mais la sueur revint après quelques jours de suspension du traitement.

Trois irradiations légères suffirent à la guérison définitive. Les rayons employés marquaient 6 au radiochromomètre Benoist. Leur quantité, qui ne fut pas mesurée, peut être grossièrement appréciée par la description du mode opératoire.

L'ampoule Chabaud-Villard, ayant son anticathode placée pendant 12 minutes à 20 centimètres de la paume de la main du sujet, était excitée par une machine statique de Roycourt à plateau de 55 centimètres, tournant à 900 tours à la minute, dans une pièce maintenue aussi sèche que possible, par un poêle qui y brûlait nuit et jour.

DISCUSSION

M. Michaud a traité l'hyperhydrose plantaire et a obtenu de bons effets; il demande si la radiothérapie a une action sur les glandes sudoripares ou sur les nerfs sécréteurs.

M. Belot. — Des travaux américains assez nombreux ont été publiés sur l'hyperhydrose axillaire, plantaire, etc. Lorsqu'on traite un sein néoplasique, la sueur disparait de ce côté. MM. Pfahler et Forsell (de Stockholm) ont donné des chiffres sur les doses appliquées.

M. Bergonié a depuis longtemps remarqué sur lui-même cette action destructive des glandes de la peau par les rayons X ; chez lui, la radiodermite chronique des mains est surtout pénible à cause de la sécheresse extrême qui l'accompagne.

M. BARJON. — **De la filtration en radiothérapie.** (Sera publié *in extenso*.)

La radiodermite devant être évitée, l'auteur s'est adressé à des feuilles d'aluminium allant de 1/10 de millimètre d'épaisseur jusqu'à 1 millimètre pour faire la filtration de ces rayons, et tandis que la pastille de Sabouraud et Noiré virait nue en 25 à 30 minutes, elle ne virait qu'en 1 heure 20 lorsqu'elle était recouverte d'une feuille d'aluminium de 1/10. Chez l'homme, avec des feuilles d'aluminium de 1 millimètre, en allant jusqu'à quatre séances de suite, une par jour, d'une durée de 25 à 30 minutes, il n'a jamais vu de réaction sur la peau saine, il s'est arrêté au choix des lames d'aluminium de 5/10 ou de 1 millimètre. Pour se mettre à l'abri de toute réaction, l'auteur cite des cas dans lesquels la filtration lui a permis d'éviter tout accident, et il espère que cette simple précaution de technique est appelée à rendre de grands services dans les traitements prolongés.

DISCUSSION

M. Belot. — L'action de la filtration est complexe; si elle absorbe les rayons les moins pénétrants, elle diminue la quantité des rayons du faisceau et en modifie la qualité, les mesures par le radiochromomètre de Benoist sont illusoires, de même les mesures de quantités par la pastille Sabouraud ne présentent plus la même exactitude que sans filtration.

M. Arcelin a employé en radiothérapie le ballon de caoutchouc qui lui sert en radiographie; c'est un filtre reconnu utile expérimentalement.

M. Bergonié. — Nous savons que les divers réactifs qui servent à mesurer la quantité des rayons d'un faisceau donné, d'abord, ne sont pas comparables entre eux, d'autre part, ne peuvent être étalonnés pour des variations importantes de la nature du faisceau incident. C'est donc jusqu'à nouvel ordre à rassembler des faits d'expériences qu'il nous faut viser. Il cite à ce sujet la pratique de Kienböck, qui se met à l'abri de toute radiodermite en filtrant ses rayons à travers une lame épaisse de cuir tanné de 5 à 8 millimètres d'épaisseur.

M. Gariel. — Les difficultés de mesure des constantes du faisceau des rayons X sont les mêmes que celles des faisceaux lumineux complexes; il faudrait, comme pour ces derniers, ne s'adresser qu'à des faisceaux homogènes.

M. BARJON. — Radiothérapie dans les polyadénites inflammatoires.

On ne connaît pas assez les résultats vraiment merveilleux qu'on obtient par la radiothérapie dans le traitement des polyadénites inflammatoires. Ce traitement n'est appliqué que depuis peu de temps. Les premiers essais ont été publiés en France par M. le Prof. Bergonié, en 1905, et les résultats obtenus ont été contrôlés ensuite par d'autres en France et à l'étranger. Il était très rationnel d'essayer ce traitement en raison de l'action des rayons X sur le tissu lymphoïde démontré par Heincke. Cet essai était d'autant plus indiqué que nous n'avons actuellement aucun moyen efficace de traitement contre cette affection si fréquente, si tenace, si ennuyeuse par les cicatrices qu'elle laisse, si dangereuse par complications viscérales qu'elle peut entraîner.

J'ai beaucoup étudié ce traitement et je possède actuellement plus de 80 observations personnelles. Je suis extrêmement satisfait des résultats.

J'ai pu faire disparaître, chez des adultes, des masses ganglionnaires qui dataient de quinze et dix-sept ans, contre lesquelles tous les traitements avaient échoué. J'ai vu des jeunes filles, complètement défigurées par d'énormes ganglions qui leur distendaient le cou, reprendre en quelques mois leur aspect normal avec disparition des masses ganglionnaires. J'ai vu des fistules qui, à la suite de suppurations, suintaient depuis dix-huit mois et deux ans, se tarir et se fermer sous l'influence de quelques séances.

J'estime à 72 o/o le chiffre des guérisons définitives et complètes; ceux qui ne sont pas guéris ont toujours bénéficié d'une importante amélioration. On obtient toujours quelque chose à condition de donner des doses suffisantes.

Le nombre des séances est ordinairement proportionnel à l'ancienneté et à la dureté des ganglions. Je n'ai jamais observé aucun accident sérieux, et j'estime qu'en employant des rayons filtrés sur 1 millimètre d'aluminium on se met d'une façon complète à l'abri de toute réaction cutanée. En ne filtrant pas, on s'expose à de légers érythèmes suivis parfois de pigmentations très persistantes.

Je crois que par ce traitement bien appliqué on dispose d'une arme très active et très précieuse contre les adénites inflammatoires chroniques et qu'on doit arriver à éviter à coup sûr la production de ces horribles cicatrices si fréquentes et si apparentes qui défigurent bon nombre d'adolescents.

DISCUSSION

M. Michaud. — J'ai vu apparaître de la pigmentation à la suite du traitement des adénites. La prévient-on en filtrant les rayons?

M. Desplats pense que les cas d'adénites fistuleuses non fermées sont parmi les cas les plus favorables bien que la technique et les résultats soient différents dans la lymphadénie, il pense cependant avoir des résultats encourageants.

M. Bergonié croit que les ganglions bacillaires déjà en période de ramollissement ne donnent pas de bons résultats lorsqu'ils sont traités par la radiothérapie et les indications qu'il a formulées jadis lui paraissent encore devoir être conservées.

M. Guilloz cite un certain nombre de cas dont un de lymphosarcome avec amélioration notable.

M. Roques a traité un malade dont les ganglions ramollis avaient été ponctionnés sur sa demande par le chirurgien; l'effet a été excellent.

M. Leduc pense que même s'il y a inflammation de la peau et ramollissement, le traitement radiothérapique doit être appliqué; il cite à l'appui de cette discussion le cas d'une adénite gonococcique inflammatoire dont les douleurs et la tuméfaction ont disparu dès la première application des rayons X. Il signale, de plus, un cas de guérison chez une malade atteinte de la maladie de Stokes-Adams, dont le pouls faisait 36 pulsations à la minute, dont la fin prochaine était pronostiquée, chez laquelle un examen clinique et radioscopique montrait une adénite du cou plongeant dans le thorax et qui, après trois séances, vit son pouls remonter à 80 pulsations, n'eut plus d'accès syncopaux et vit ses ganglions décroître très vite.

M. Bergonié. — La plupart de nous n'ont entendu parler que d'adénites bacillaires lorsqu'ils ont formulé la contre-indication du traitement radiothérapique dans les adénites à la période de ramollissement.

M. Barjon a essayé récemment le traitement des adénites suppurées après avoir fait la ponction capillaire de cette adénite et il pense qu'on pourra, par cette technique, avoir de meilleurs résultats sans cicatrice qu'avec le traitement chirurgical. Il répond à M. Michaud que par la filtration il n'a eu aucune pigmentation.

M. LABEAU. — **De la radiothérapie dans quelques affections de la moelle.**

Après avoir rappelé les résultats que nous avons obtenus à la suite de séances de radiothérapie chez des syringomyéliques, nous étudions les améliorations apportées par les rayons X chez des sujets atteints de paraplégie spasmodique, d'hématomyélie, d'hydromyélie.

Un résumé des observations de ces différents malades et le manuel opératoire employé complètent cette communication.

Enfin, chez un tabétique atteint depuis longtemps d'incontinence nocturne d'urine et de polyurie, à la suite d'un petit nombre de séances de radiothérapie, on a vu disparaître son incontinence et diminuer la polyurie.

MM. GUILLOZ et ÉTIENNE. — **Résultats du traitement radiothérapique dans la syringomyélie.**

M. DELHERM. — Radiothérapie dans les affections médullaires.

La radiothérapie nous semble appelée à donner souvent de bons résultats dans les maladies de l'axe cérébro-spinal.

Nous ne pouvons pas encore fixer les limites de son action, mais nous pouvons dire que, dans bien des cas, nous avons obtenu des résultats excellents. Avec M. Babinski, nous avons soigné des myélites, des paraplégies suite de compression, de mal de Pott, de traumatisme, etc., nous avons eu des guérisons complètes, des améliorations énormes, et aussi dans certains cas des échecs.

Ce que nous pouvons conclure des cas observés, c'est que, en présence d'une des affections ci-dessus, on peut toujours tenter avec chance d'amélioration parfois petite, parfois considérable, la radiothérapie.

Nous avons, il y a déjà longtemps, en 1905, publié un cas qui est le premier, de syringomyélie, traité et considérablement amélioré par la radiothérapie. Un certain nombre d'observations favorables ont été publiées depuis.

DISCUSSION

M. Belot. — Y a-t-il par la radiothérapie une action vraiment efficace dans la sclérose en plaques? Pour sa part, il n'en a pas observée. L'action a été absolument négative dans un cas qu'il a eu à suivre pendant longtemps.

M. Desplats rapporte trois cas de syringomyélie dans lesquels les mêmes résultats négatifs ont été observés.

M. Bergonié. — Dans certaines maladies dans lesquelles la névroglie prolifère et tend à étouffer ou à phagocyter les cellules nerveuses nobles, peut-être pourra-t-on arrêter cette prolifération cellulaire nuisible conformément à une loi que M. Tribondeau et lui-même ont établi et qu'ils essaient de confirmer chaque jour.

M. Guilloz. — Si la sclérose en plaques n'est pas améliorée par la radiothérapie, elle ressemble en cela à pas mal de médications qui n'ont pas beaucoup plus d'effet.

M. Barjon. — Il y a beaucoup de réserves à faire sur ces régressions ou améliorations entrevues; pour sa part, il a traité et traite encore une sclérose en plaques par la radiothérapie avec résultats entièrement négatifs, l'amélioration, si amélioration il y a, n'est que subjective ou même suggérée.

M. Mally pense que dans la syringomyélie et le tabès on peut avoir une amélioration par des traitements autres que la radiothérapie, traitements appliqués depuis longtemps.

M. Laquerrière. — D'après les observations de M. Delherm et surtout celle de la malade suivie par le Prof. Raymond, il n'y a pas de doute que des améliorations se sont produites par le traitement radiothérapique.

M. NOGIER. — Nouveaux résultats éloignés de la radiothérapie.

L'auteur apporte *six* observations de radiothérapie post-opératoire, une relative à un cas de lupus de la main et *cinq* autres relatives à des néoplasmes

du sein. Les trois premières malades avaient déjà fait l'objet d'une communication au Congrès de Lyon, en 1906.

Voici brièvement les résultats actuels :

OBSERVATION I. — Lupus de l'index gauche. Opération, récidive. Radiothérapie. Guérison qui se maintient depuis trois ans et demi.

OBS. II. — Néoplasme du sein gauche. Opération, récidive. Radiothérapie. Guérison pendant plus de trois ans.

Actuellement métastases nombreuses : sarcome du fémur gauche, de l'humérus droit, etc.

OBS. III. — Néoplasme du sein gauche. Opération, début de récidive. Radiothérapie. Guérison qui se maintient depuis trois ans et neuf mois.

OBS. IV. — Néoplasme du sein droit. Opération. Radiothérapie post-opératoire immédiate. Guérison depuis dix-huit mois.

OBS. V. — Néoplasme du sein gauche. Opération. Radiothérapie post-opératoire immédiate. Guérison depuis dix-sept mois.

OBS. VI. — Néoplasme du sein droit. Opération, début de récidive. Radiothérapie. Guérison depuis vingt mois.

MM. IMBERT et TEDENAT. — **Fracture du col du fémur sans signes cliniques reconnue par la radiographie.** (Résumé.)

Il s'agit d'un ouvrier de soixante ans environ, victime d'un accident du travail, qui affirmait ne pouvoir reprendre, plusieurs mois après l'accident, ses occupations antérieures de docker.

L'exploration clinique la plus attentive et la plus minutieuse ne permit de découvrir aucun signe caractéristique de lésion osseuse, aucun indice certain d'incapacité de travail. La radiographie révéla l'existence d'une fracture du col du fémur, et les circonstances de l'accident expliquent pourquoi cette fracture ne s'accompagnait d'aucun des signes classiques d'une telle lésion. L'ouvrier avait été serré entre deux bateaux et la fracture du col s'était accompagnée d'engrainement des fragments, si bien qu'il n'existait ni crépitation, ni raccourcissement, ni rotation du membre.

Sans la radiographie le blessé eut été presque infailliblement privé de toute indemnité à laquelle il avait cependant droit d'après la loi du 9 avril 1898.

L'un de nous (Dr Tedenat) avait déjà observé un cas analogue de fracture du col du fémur, qui ne put être reconnue que sur le cliché radiographique.

DISCUSSION

MM. GUILLOZ, BOUCHACOURT et MALLY apportent des observations analogues et la discussion reprend sur les rapports entre médecins radiographes et chirurgiens.

M. IMBERT. — Il faudrait que les médecins électriciens, ceux qui s'occupent de radiographie et de physiothérapie, aillent plus souvent dans les milieux médicaux pour y faire connaître leurs travaux et les progrès de la technique.

M. Gariel. — Tous les médecins ne sont pas au courant des progrès de l'électricité médicale et de la physiothérapie en général, quelques-uns parmi eux veulent-ils même les connaître? L'ignorance de la plupart des médecins au point de vue électricité est la cause quelquefois de malentendus.

M. Arcelin. — Les médecins électriciens doivent agir individuellement et l'on doit prévenir toujours le médecin traitant quand leur malade se présente pour une radiographie.

M. Imbert. — Il est certain que nous devons avoir un tact infini vis-à-vis de nos confrères, mais d'une section à une autre ne pourrait-on dire plus nettement ces malentendus et ce déni de justice dont nous souffrons quelquefois.

M. Michaud. — Quelques-uns de nous ont remarqué que les radiographies de fractures se faisaient de plus en plus rares; cela tient à ce que certains chefs de service, au lieu de préconiser ce moyen si simple d'éclairer leur diagnostic et de le préciser, tournent en ridicule les résultats de la radiographie, d'où un effet déplorable sur la jeune génération d'étudiants.

M. Jaulin. — On devrait publier dans les journaux médicaux plus d'articles concernant la radiographie et l'électricité médicale de façon à en apprendre au moins les principes aux lecteurs de ces journaux.

M. Laquerrière. — Peut-être M. Imbert pourrait-il rédiger un article dans ce sens.

M. MARQUÈS. — **Encore un nouveau cas de luxation de la symphyse pubienne décelée uniquement par la radiographie.**

Cette observation démontre, une fois de plus, que *seule* la radiographie permet de faire le diagnostic de luxation de la symphyse pubienne.

Ce fait explique que cette lésion ait été jusqu'ici considérée comme une rareté.

DISCUSSION

M. Roques. — La liste des erreurs de diagnostic redressées par la radiographie est bien longue, la discussion précédente l'a montré. Je citerai cependant encore les très nombreuses arthrites de la hanche qui sont diagnostiquées névralgies sciatiques et pour lesquelles la radiographie démontre des lésions osseuses et articulaires importantes.

M. Mally. — Les lésions du poignet si bien étudiées par M. Destot ne sont bien connues que depuis la radiographie.

M. Speder cite le cas d'une fracture de l'humérus au col chirurgical méconnue à tel point, cliniquement, qu'on avait pensé que la radiographie faite sur ce malade provenait d'une autre par confusion.

M. Belot. — Les chirurgiens sont parfois excusables car souvent ils n'ont en mains que de mauvaises radiographies, leur éducation radiographique est évidemment à faire, mais il faudrait rejeter tout cliché insuffisant.

M. Arcelin préconise l'action individuelle pour que l'éducation radiographique du chirurgien fasse des progrès. Pour sa part, il donne lui-même de vive voix au chirurgien qui doit en profiter, l'interprétation de ses clichés.

M. Guilloz inscrit ou donne par écrit l'interprétation des clichés et estime que dans tout accident du travail d'origine traumatique la radiographie s'impose.

M. Laquerrière. — Il y a des radiographies insuffisantes à cause des conditions qu'il n'est pas possible au médecin radiographe de changer ainsi, par exemple, la recherche de calculs du rein de petit volume peut être impossible chez un obèse très épais.

M. Imbert. — Quelques chirurgiens resteront, je crois, rebelles à toute éducation radiographique; nous l'avons vu par un récent article dans lequel le parti-pris est évident et où l'on peut signaler l'absence de toute documentation sérieuse provenant de source autorisée. Nous n'en sommes pas moins d'avis tous ici que dans les accidents du travail comportant un traumatisme, il est nécessaire pour ne pas s'exposer aux erreurs de diagnostic dont on vient de citer tant d'exemples, de procéder toujours et quand même à la radiographie.

M. BELOT. — **Lupus vulgaire et radiothérapie.**

Le lupus vulgaire est une affection polymorphe d'où la nécessité d'employer des traitements quelquefois fort différents suivant les cas. Il élimine tout d'abord le lupus érythémateux qui n'est pas du ressort de la radiothérapie. Pour le lupus non excedens, il n'a rien obtenu non plus par la radiothérapie, et, d'après lui, le meilleur traitement c'est l'ablation suivie de radiothérapie. Pour le lupus ulcéré, même très étendu, on obtient de très bons résultats par la radiothérapie, une très bonne cicatrisation, mais rarement une guérison complète, à cause des tuberculomes profonds qu'une cautérisation par le thermo ou le galvanocautère doit atteindre. Pour le lupus des extrémités : nez, lèvres, etc., l'auteur emploie l'escharification suivie de la radiothérapie ; l'hémorragie est arrêtée par l'application des rayons X, la réfection des tissus marche rapidement et la partie redevient très présentable. On a accusé les rayons X de transformer en épithélioma les lupus traités; mais s'il y a des cas indiscutables de transformation en épithélioma, on peut dire que le fait arrive avec toutes les méthodes et l'auteur cite le cas d'un lupus transformé en épithélioma, mais sur un point autre que celui qui avait été traité.

DISCUSSION

M. Guilloz a observé un cas de lupus érythémateux qui a guéri par la radiothérapie, il voudrait voir rédiger un rapport pour le prochain congrès dans lequel on comparerait les deux moyens physiques du traitement du lupus.

M. de Keating-Hart a appliqué le courant de haute fréquence avec curetage sous chloroforme et il a vu des guérisons se produire en une seule séance.

Séance du vendredi 7 août, 2 heures de l'après-midi.

Présidence de M. Barjon, président.

La section se transporte à l'Exposition d'électricité médicale organisée par les soins de M. le Dr Mally et fait une visite détaillée avec présentation des instruments par les auteurs, et fonctionnement de ces instruments. Grâce à M. Mally, la salle de l'Exposition est alimentée par du courant continu et par du courant alternatif si bien que tous les appareils quels qu'ils soient peuvent être mis en fonction; on retire ainsi de cette exposition tout le bénéfice instructif possible. En effet, les appareils sont présentés par les auteurs, les constructeurs donnent ensuite toutes les explications techniques, le fonctionnement de l'appareil se fait dans les conditions ordinaires de son emploi, enfin chacun peut expérimenter à sa guise l'appareil présenté. *(Voir pour la description des appareils exposés la « Revue de l'Exposition », par M. le Dr Mally.)*

Après cette visite, la section d'électricité médicale reprend le cours de ses travaux.

M. MARQUÈS. — **Influence de l'ion zinc sur la pousse des poils dans un cas de pelade.**

J'ai essayé sur une plaque peladique datant de trois ans, totalement dépourvue de poils, l'introduction électrolytique de l'ion zinc, au moyen d'une solution de chlorure de zinc à 1 o/o.

Douze jours après l'application, une multitude de petits poils commencèrent à se montrer sur cette plaque.

MM. MARQUÈS et CHAVAS. — **Résultats obtenus par le traitement électrique dans la névralgie faciale.** (Résumé.)

Nous avons réuni 50 observations de névralgie faciale grave traitée par l'électricité.

Ce sont les courants continus seuls ou avec introduction d'ions qui ont donné les meilleurs résultats; nous avons trouvé en effet :

2 échecs;

24 améliorations très nettes;

24 guérisons;

La principale condition du succès est d'employer le courant galvanique avec une intensité élevée, pendant un temps suffisamment long.

DISCUSSION

M. Leduc. — Il ne peut y avoir courant sans transport des ions; l'ion salicylique donne des résultats immédiats dans le traitement de la névralgie

faciale comme l'auteur en apporte un exemple probant, mais est-ce sur les filets nerveux qu'agit l'ion salicylique et n'est-ce pas sur la circulation locale ?

MM. ARGENSON et BORDET. — Sur quelques modifications de l'excrétion urinaire constatées après la galvanisation localisée.

Les auteurs, après avoir signalé [1] les faits cliniques et expérimentaux qu'ils avaient observés en soumettant des malades à la galvanisation à l'hyposulfite de soude, ont recherché quelles pouvaient être, dans les conditions de l'expérience, la quantité de soufre mise en liberté par l'électrolyse et la valeur du rapport de cette quantité à celle de l'excédent de soufre excrété. Ils ont soumis deux sujets *sains* à *la galvanisation localisée :* deux plaques de 100 centimètres carrés de chaque côté de l'articulation, bien imbibées d'eau normale. Intensité du courant : 20 mA. ; durée de la séance : 20 minutes. Les analyses d'urines pratiquées avant et après les séances ont montré aux auteurs l'augmentation de l'urée et du soufre total sous l'influence de la galvanisation localisée. Dans un cas, le soufre total des vingt-quatre heures a augmenté de 1/6 de la valeur initiale.

DISCUSSION

M. Guilloz. — Les résultats annoncés par M. Bordet sont en contradiction avec ceux que j'ai montrés au sujet de l'action du courant continu sur un obèse soumis à un régime alimentaire et dynamique constant, il n'y a eu chez ce malade aucune variation dans l'élimination azotée (dosage d'acide urique et d'azote totale) malgré les variations de poids observées.

M. BOUCHACOURT. — Action atrophiante des rayons X sur la glande mammaire en dehors de la lactation.

C'est l'observation d'un cas dans lequel à la suite de trois expositions à huit jours d'intervalle, avec une intensité de courant de Leduc de 2 à 3/10 de mA., une étincelle équivalente de 18 centimètres et une distance de 40 centimètres de la région traitée, l'on a vu régresser le volume des seins hypertrophiés. Cette hypertrophie était glandulaire et non graisseuse.

DISCUSSION

M. Leduc. — A l'appui de ce que vient de dire M. Bouchacourt, il rappelle que l'atrophie du sein dans les expositions tenait aux néoplasies limitées à cet organe ; est-ce la règle ?

M. Bergonié. — L'observation de M. Bouchacourt n'arrive pas à me convaincre ; en effet, la dose de rayons X, autant qu'on en puisse juger, paraît extrêmement faible, l'atrophie s'est produite bien rapidement après

(1) *Archives d'électricité médicale*, n° du 10 juin 1908.

l'application de cette dose; enfin, au point de vue théorique, la glande mammaire au repos doit être très peu sensible aux rayons X d'après la loi que lui-même et M. Tribondeau ont établie.

M. Bouchacourt. — La personne traitée était la femme d'un confrère et s'il y a eu illusion sur le résultat, cette illusion était partagée par ce confrère et surtout par la malade.

M. GUILLOZ. — **Traitement des angiomes par l'électrolyse et la compression.**

L'auteur utilise la méthode bipolaire préconisée par le Prof. Bergonié, mais lorsque les angiomes peuvent être plus ou moins réductibles par pression et, en particulier, lorsqu'ils le sont presque complètement, l'auteur effectue l'électrolyse en comprimant la tumeur pendant cette opération et aussi consécutivement pendant 24 à 48 heures.

On évite ainsi, surtout dans les angiomes caverneux, la lenteur de résorption des caillots qui sont inutilement formés dans les poches dont il faut seulement obtenir l'adhérence des parois. La manière de faire doit évidemment un peu varier suivant les cas et, si la peau est intéressée, il convient, afin d'éviter le sphacèle, de surveiller la compression qui doit être parfaite. M. Guilloz emploie ce procédé même dans des cas où il semble en apparence difficile à appliquer, par exemple pour des angiomes de la paupière supérieure. Celle-ci est attirée vers le rebord orbitaire pour y être comprimé et l'œil ouvert est garanti par un pansement humide

DISCUSSION

M. Leduc. — Pourquoi ne pas se servir, dans l'électrolyse des angiomes, d'aiguilles de zinc de façon à introduire l'ion zinc qui a une action coagulante des plus énergiques? L'ion fer, au contraire, n'a aucune action coagulante et l'auteur en rapporte des exemples imagés.

M. Bergonié pense que l'action de la compression à la technique si parfaite déjà de l'électrolyse des angiomes est des plus intéressantes, si M. Guilloz veut bien clairement indiquer les détails de cette technique, il se propose d'utiliser la compression dans l'électrolyse des angiomes épais et turgescents. Certainement, l'emploi de l'ion zinc préconisé par M. Leduc serait intéressant et lui-même n'a pas manqué de l'essayer; mais il faut songer qu'aujourd'hui les aiguilles les meilleures sont en platine iridié, qu'elles ont 3/10 de millimètre et qu'il est fort difficile d'obtenir des aiguilles de zinc ayant assez de rigidité et pas plus grosses. D'autre part, il faudrait, avec ces aiguilles de zinc, se servir du pôle positif seul, c'est-à-dire employer la méthode monopolaire qui a été rejetée, comme l'on sait, depuis longtemps à cause des douleurs qu'elle provoque, de sa moindre efficacité à égale intensité de courant et de sa technique beaucoup moins parfaite.

M. Barjon n'a jamais vu que des angiomes traités par des gens incompétents utilisant l'électrolyse; ce sont ordinairement des oculistes qui font de l'électrolyse comme nous ferions nous-mêmes l'extraction d'une cataracte. Il est très frappé des résultats que l'on signale et, en particulier, de la modification de technique que vient de faire connaître M. Guilloz.

M. BÉCLÈRE. — **Substitution d'un diélectrique gazeux aux divers diélectriques liquides dans les interrupteurs à mercure.** (Sera publié *in extenso.*)

Tous ceux qui ont utilisé les interrupteurs à mercure savent à quel nettoyage fréquent il faut se livrer pour que l'appareil continue à marcher convenablement; en substituant un diélectrique gazeux ou plus simplement le gaz d'éclairage, la rupture se fait plus nettement, aucun nettoyage ou de très rares nettoyages sont nécessaires et l'on obtient un rendement bien supérieur de l'appareil. Cet appareil construit par la maison Drault est exporté à de très nombreux exemplaires en Angleterre.

DISCUSSION

M. Arcelin est très satisfait de l'interrupteur Béclère-Drault qu'il utilise, bien qu'à de très hautes intensités le fonctionnement de l'appareil soit moins bon. Au gaz d'éclairage, M. Arcelin a substitué l'hydrogène pur qui lui donne de bien meilleurs résultats.

M. Jaulin apporte aussi son expérience sur le fonctionnement des interrupteurs à diélectrique gazeux, il possède un interrupteur Ducretet fonctionnant avec le gaz d'éclairage comme diélectrique qui lui donne la plus entière satisfaction.

M. Bergonié. — L'interrupteur Béclère-Drault dont je me sers depuis un an me donne toute satisfaction.

MM. CLUZET et BASSAL. — **Action des rayons X sur l'évolution de la mamelle pendant la gestation.**

C'est sur des lapines que les auteurs ont fait leurs expériences. Ils arrivent à confirmer la loi que les rayons X ont une action d'autant plus grande que la reproduction kariokinétique des cellules est plus intense. Voici leurs conclusions :

L'évolution de la mamelle peut être entravée à tous les stades par l'application des rayons X, mais celle-ci produit des effets qui varient suivant le mode d'irradiation et suivant l'état de la glande.

En ce qui concerne le mode d'irradiation, le maximum d'effet est produit, sans dermite apparente, par une seule exposition de 30 minutes à des rayons de pénétration moyenne (n° 7 ou 8 du radiochromomètre).

Sur une mamelle de lapine vierge, l'irradiation provoque des modifications peu apparentes (hypertrophie des noyaux dans l'épithélium des canaux), mais cependant très importantes puisque, si l'animal vient à être fécondé, la glande ne se développe pas.

Si la mamelle de primipare est irradiée pendant la première moitié de la gestation, on obtient, non seulement un arrêt complet dans le développement du parenchyme sécréteur, mais encore une régression des acini déjà formés, si bien qu'il ne reste que les canaux collecteurs; on provoque donc

une atrophie complète de la glande. Lorsqu'on irradie pendant la seconde moitié de la grossesse, les modifications sont moins importantes ; les lobules sont plus petits que dans la glande normale, plus distincts et séparés par une plus grande quantité de tissu conjonctif, dans les lobules eux-mêmes, la trame conjonctive propre est plus abondante, les culs-de-sac plus petits et plus écartés les uns des autres.

Chez les multipares, les effets de la röntgenisation sont presque toujours moins marqués que chez les primipares, sans doute parce que la régression de la mamelle n'est pas complète, en général, au moment de la nouvelle fécondation.

M. VILLARD. — **Substitution de la méthode électrométrique aux autres méthodes de mesures (scléromètre et quantitomètre) en radiologie.** (Sera publié *in extenso*.)

M. DE KEATING-HART. — **Emploi des courants de haute fréquence dans le traitement du lupus.**

L'année dernière au Congrès de Reims, et auparavant dans diverses communications au comité médical des Bouches-du-Rhône, j'ai signalé les résultats thérapeutiques dus dans la cure des tuberculoses locales à la *fulguration*, c'est-à-dire à la combinaison d'une action chirurgicale (du curetage, en l'occurence) et de la puissante étincelle de haute fréquence sous anesthésie. Je soumets ici à mes collègues quelques photographies de cas traités par ma méthode : un lupus du nez, un autre de la région périauriculaire datant de vingt-trois ans, un troisième très vaste de la fesse, des gommes tuberculeuses de la peau, enfin une lésion tuberculeuse intéressant la peau et la surface antéro-supérieure du tibia, et tous soumis antérieurement et sans succès à divers traitements médicaux, chirurgicaux et radiothérapiques. Or, comme vous pouvez le voir, ils présentent tous en ce moment et depuis des temps variant de quelques mois à un an et demi, toutes les apparences de la guérison.

MM. ZIMMERN et LOUSTE. — **Un procédé mixte (scarification et haute fréquence) dans le traitement du lupus.**

M. BROCA.— **Fonctionnement irrégulier du tube de Crookes.**

M. GARRAUD-CHOTARD. — **Deux cas de furonculose localisée traités par les rayons X.**

M. GUILLOZ. — **Appareil pour la reconstitution de la forme d'un corps par l'examen, son image double donnée sur la même plaque par le tube radiostéréoscopique.**

Séance du samedi matin, 9 heures.

Réunion de la section d'Électricité Médicale avec la section de Physique.

Présidence de M. Barjon, président.

MM. BERGONIÉ et TURPAIN. — **Sur les mesures des courants de haute fréquence en électricité médicale.** (Sera publié *in extenso*.)

DISCUSSION

M. Bergonié. — Comme conclusions de ce double rapport, on peut dire que l'instrument le plus pratique pour les mesures des courants de haute fréquence dans les applications médicales est le milliampèremètre thermique. Les milliampèremètres thermiques dont on se servira devront être choisis de telle manière que leur graduation puisse correspondre aux intensités probables et possibles dans les diverses applications médicales; ainsi, par exemple, dans l'application du « wave current de J. Morton », en plus de la distance explosible variable dont la mesure peut être faite, comme l'indique M. Turpain, il y aura lieu d'établir un milliampèremètre, aussi sensible que possible, gradué par exemple de 0 à 100 pour toute l'échelle, qui rendra de réels services dans cette application si intéressante des courants de haute fréquence. Pour l'emploi de la cage, les intensités que pourra mesurer le thermique devront être cinq à six fois plus grandes; enfin, dans l'application du lit condensateur ou de la chaise-longue, les intensités pourront s'élever jusqu'à 1 000 ou 1 500 mA. Il est important de donner à cette méthode d'application du courant une efficacité plus grande encore en augmentant si possible l'énergie mise en jeu dans cette application. Comme l'on y arrivera facilement, il faut songer à l'introduction du courant dans le corps du patient par le procédé actuel, les mains serrant un gros tube métallique relié à l'un des pôles de l'appareil, il semble qu'on ne puisse pas dépasser 800 à 1 000 mA. sans provoquer des sensations désagréables, il y aurait lieu de trouver un autre mode d'introduction du courant.

M. Gaiffe. — Les thermiques pour intensités dépassant 250 mA. sont aujourd'hui courants, mais la difficulté de construire un bon appareil devient très grande lorsqu'on lui demande une déviation de toute l'échelle pour 50 mA. Quant à augmenter l'intensité efficace dans l'application de la chaise-longue, ceci ne présentera aucune difficulté et dans le meuble intensif que nous avons éprouvé, l'intensité limite pourra atteindre 1 500 mA. et même les dépasser.

M. Bordet. — Au sujet de l'introduction du courant dans le corps avec la chaise longue, je me sers, depuis un certain temps, d'une large lame d'étain

non recouverte que je place sur la paroi antérieure du thorax et de l'abdomen et cette technique me donne les meilleurs résultats.

M. Bergonié. — Le rapport de M. Turpain préconise l'emploi des ondemètres et en particulier l'ondemètre à capacité variable de M. Tissot. Comme le dit M. Turpain, l'excellent rapport de l'an dernier de M. Gaiffe, sur le même sujet, nous a déjà fait connaitre les ondemètres et leur emploi; si cet emploi ne se généralise pas en électricité médicale, peut-être faut-il en accuser le peu de variation de la longueur d'onde, lorsqu'un appareil de haute fréquence pour l'emploi médical est réglé. D'autre part on trouve quelquefois, avec le thermique des ondemètres, des longueurs d'ondes plus ou moins voisines et leur notation rend la mesure plus compliquée sans qu'on aperçoive l'utilité de cette mesure.

M. Gaiffe. — On pourrait, en effet, avec chaque instrument sortant de chez le constructeur, indiquer au médecin quel est ou quelles sont les longueurs d'ondes que l'instrument fournit dans telle ou telle condition.

M. Bergonié. — Quant à la mesure de l'amortissement qui fait la dernière partie de l'intéressant rapport de M. Turpain, elle pourrait se réaliser par la construction d'un décrémètre dont l'utilisation devra d'abord être étudiée dans la pratique médicale avant d'être généralisée.

M. Gaiffe. — J'ai déjà eu avec M. Turpain un entretien à ce sujet et l'appareil est à l'étude dans nos ateliers.

M. Bergonié. — En terminant l'exposé de ces rapports et tout en regrettant l'absence de M. Turpain et surtout la cause indépendante de sa volonté qui le retient loin du Congrès, je demande à la section d'Électricité médicale de lui voter des remerciements pour avoir bien voulu distraire un temps assez long de ses travaux et nous le consacrer. (Par acclamations, la section vote des remerciements à M. Turpain.)

Il est ensuite procédé aux élections. La section a à élire : un Président pour le Congrès de 1909 qui se tiendra à Lille à la même époque, un délégué de la section, un membre de la commission des subventions, ces trois membres faisant partie du Conseil de l'Association dont fait déjà partie M. Bergonié comme délégué de l'Association.

Pendant que le scrutin est ouvert, M. Mally demande à faire une motion sur l'utilité qu'il y aurait à avoir, dans la section d'électricité médicale, un appareil à projections lequel servirait à illustrer un certain nombre de communications qui perdent, sans cet utile adjuvant, une partie de leur intérêt.

M. Leduc appuie la proposition de M. Mally et cite à ce propos ce qui s'est passé à Exeter, au Congrès de la British Association, congrès dans lequel la section d'Électricité médicale, créée sous la vive impulsion de notre confrère, le Dr Lewis Jones, avait à sa disposition un appareil à projections et tout le personnel nécessaire pour le mettre en marche.

M. Bergonié. — Puisque la maison Radiguet et Massiot n'est que la suite de la maison Molteni, dont le nom est synonyme de « projections parfaites », ne pourrait-on demander à l'un des chefs de cette maison d'apporter l'an prochain, en plus des appareils d'électricité médicale à exposer, un appareil à projections complet utilisable dans la salle des séances même de la section?

Il n'y aurait qu'à demander au Conseil pour obtenir une subvention de faible importance pour couvrir les frais.

La section vote, à la suite de cette discussion, le vœu suivant de M. Mally :

« La 13e section émet le vœu qu'à l'avenir un appareil à projections soit installé à demeure dans la salle des séances pendant la durée du Congrès. »

Résultats du scrutin. Sont élus pour l'année 1909 :

Président de la 13e section : M. le Dr Zimmern, professeur agrégé de physique médicale à la Faculté de médecine de Paris.

Délégué à la 13e section : M. le Prof. Leduc, de la Faculté de médecine de Nantes.

Membre de la Commission des subventions : M. le Dr Broca, professeur agrégé à la Faculté de Paris.

Secrétaire local de la section à Lille pour le Congrès de 1909 : M. le Dr Desplats.

Secrétaire des séances pendant la durée du Congrès : M. le Dr Roques.

Après la proclamation du résultat du scrutin par le Président, celui-ci remercie les membres de la section de l'assuidité qu'ils ont montré aux séances, de l'intérêt et du très grand nombre des travaux qui ont été apportés et déclare clos les travaux de la section d'Électricité médicale du Congrès de Clermont-Ferrand, de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences.

EXPOSITION D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE

DU CONGRÈS DE CLERMONT-FERRAND

REVUE DES PRINCIPAUX APPAREILS EXPOSÉS

Par le Dr MALLY,
Professeur de physique médicale à l'École de médecine de Clermont.

Chargé par mon excellent collègue le Dr Barjon, président de la 13e section, d'organiser l'exposition d'Électricité médicale, il est de mon devoir d'indiquer en peu de mots, pour mes successeurs, quelques détails de technique.

Nous avons invité le plus grand nombre possible de constructeurs à prendre part à l'exposition, leur assurant le concours de commerçants ou de correspondants de la ville même qui pouvaient se charger de recevoir les objets et de les exposer à leur place en cas où eux-mêmes ne pourraient se déranger.

Nous avons obtenu du Comité local une salle vaste, le réfectoire du Lycée, disposée à proximité immédiate de la salle de la Section; les circonstances nous ayant amené à assurer en même temps le service des projections, nous ferons remarquer, en passant, que ce service très important devrait être organisé par l'Association elle-même. Il n'y a aucun inconvénient à charger le section de Physique de ce service, mais le matériel devrait appartenir soit en propriété, soit en location, à l'Association. Nous avions à notre disposition les appareils des Facultés; les circonstances ont voulu que ces appareils fussent transportés au loin et plusieurs fois dans des salles de conférence situées en dehors du Lycée. Ils sont revenus momentanément hors d'usage et, de ce fait, nous n'avons pu donner satisfaction, pendant la journée de vendredi, à de nombreux congressistes qui n'ont pu, à notre grand regret, disposer de ce procédé de démonstration indispensable.

A Clermont, nous avons trouvé auprès des diverses personnalités le concours le plus dévoué; l'administration du Lycée nous a facilité notre tâche dans toute la mesure de ses moyens; le directeur de la Compagnie du gaz, M. Audrieux, et M. l'Ingénieur du service électrique, M. Creuzet, ont mis gracieusement à notre disposition le réseau de force motrice et d'éclairage et exécuté le branchement destiné à nous alimenter pendant la durée du Congrès. Il convient de leur en témoigner ici nos remerciements et nos félicitations.

M. Maissiat, électricien à Clermont, a installé très correctement le groupe transformateur à courant continu ainsi que la canalisation intérieure, le fonctionnement de cette distribution ainsi que l'éclairage électrique de la salle ont été parfaits.

La maison **Gaiffe** exposait :

Le *meuble pour radiographie intensive* fonctionnant directement, sur courant alternatif. Ce meuble permet de réaliser toutes les applications du courant de haute fréquence et de la radiologie. Des *radiographies* faites avec ce dispositif, par M. le Prof. Bergonié et Speder, étaient exposées et visibles dans le *radiophotoscope (négatoscope)* de Belot. Tous ces clichés, thorax, crânes, avaient été obtenus dans des temps variant entre 1 et 10 secondes.

Une *installation complète de radiologie* avec la bobine Rochefort-Gaiffe et l'*interrupteur autonome intensif* fonctionnant sur courant continu à 110 volts.

Le *mesureur de courant faradique* se composant d'un milliampèremètre à périodique extra-sensible 1/10 de mA. pour toute l'échelle et d'une soupape électrolytique. Ces deux appareils sont branchés dans le circuit induit de la bobine. La soupape arrêtant une des ondes, le courant périodique qui circule dans le galvanomètre, circule toujours de même sens et la déviation fixe indique l'intensité moyenne.

L'*onduleur universel* du Dr Bordet rythmant tous les courants, continu, alternatif, faradique, s'emploie pour toutes les applications d'électro-mécanothérapie.

Le *thermo-pulvérisateur* du Dr Guyemot servant à toutes les inhalations médicamenteuses *intégrales*, le liquide n'étant pas chauffé directement est entraîné par de l'air sous pression à 50 degrés.

Une *sonde à air chaud* donnant un jet d'air chauffé électriquement de 0 à 600 degrés permettant de réaliser la révulsion cutanée (0 à 200 degrés) et une cautérisation spéciale, 400 degrés et plus, pour le traitement de certaines affections cutanées (gangrènes, cancers, plaies atoniques). Une pompe spéciale donne au jet les qualités de percussion nécessaires.

Une *étuve à air chaud* pour les extrémités inférieures; la température pouvant se régler de 0 à 150 degrés.

Enfin, la *magnifique table radiologique* du Dr Belot qui permet de disposer l'ampoule soit au-dessus, soit au-dessous du plan de la table et se déplaçant dans tous les sens. Cette table est munie de localisateurs et d'un lit de sangles pour les examens radioscopiques où le sujet doit être couché. Un compresseur du même auteur s'adapte à cette table et réalise rapidement l'immobilisation et la compression de la région à explorer.

M. Laquerrière présente à la section, chez le même constructeur, le *bain local d'air surchauffé*, de MM. Delherm et Laquerrière.

Les appareils à bain d'air chaud présentent souvent des inconvénients : quand on établit un courant d'air au moyen d'une flamme, ou la circulation d'air est faible et alors on se trouve en face d'une partie des objections faites aux appareils sous circulations, ou bien le courant d'air est assez rapide et alors il y a entraînement des gaz de combustions, parfois de poussières incandescentes, etc. Quand on n'a pas de circulation d'air, l'évaporation de la sueur transforme, au bout de quelques instants, le bain d'air en un bain de vapeur d'eau.

Dans ces conditions nous avons pensé qu'il était préférable d'envoyer dans la boîte d'air le courant d'air produit par l'appareil à douche d'air chaud de Gaiffe. On a ainsi un bain d'air sec, pur, sans cesse renouvelé et dans lequel on fait varier à volonté le débit d'air d'une part, et la température d'autre part.

M. le Prof. S. Leduc a donné les renseignements complémentaires suivants sur son nouveau modèle d'*interrupteur pour la production des courants intermittents.*

Ces courants sont déterminés par la considération physiologique suivante : produire le maximum d'excitation avec le minimum d'énergie. Cette considération conduit à choisir des courants intermittents, de direction constante, ayant une fréquence de 100 par seconde, avec fermeture du circuit pendant le dixième de la période.

L'interrupteur présenté permet, par une lecture directe, de connaître : la fréquence, les rapports des durées aux interruptions, l'intensité et le voltage entre les deux électrodes.

M. Drissler expose :

Le *tube du Dr Guilloz à double émission* avec clichés démonstratifs.

Tubes Sabouraud-Noiré pour machines statiques.

Tube à double ampoule pour haute intensité avec tige en fer renforcé.

Tube renforcé, modèle créé en 1899 et modifié depuis.

Tubes ordinaires bianodiques, *soupapes*, tous les tubes auto-réglables par le passage de l'étincelle, etc.

De plus, pendant la visite à l'exposition, M. le Prof. Guilloz a donné les renseignements suivants sur son *Procédé rapide de localisation de corps étrangers par l'ampoule à double centre d'émission.*

L'auteur montre des épreuves où sur la mince plaque on voit les doubles images de corps étrangers et des os, comme sur une photographie ayant bougé pendant la pose. De la parallaxe du corps étranger par rapport à celle d'un os voisin on juge si ce corps étranger est sur un plan antérieur ou postérieur et en déduire la distance.

Chez le même constructeur, M. Guilloz, présente encore son *Dispositif pour la radiostéréoscopie et la radioscométrie par la méthode des éclipses.*

Il consiste dans l'emploi du tube radiostéréoscopique et d'un trieur d'images. Sur un axe, faisant de 3 à 5 tours par seconde, se trouvent montés les commutateurs pour le trieur d'images et le courant de la bobine envoyé au tube stéréoscopique.

Le commutateur du tube peut se décaler pendant la marche pour obtenir le synchronisme avec les électro-aimants du tireur d'images.

On peut aborder ainsi l'examen radioscopique, stéréoscopique et effectuer des mesures sur l'image stéréoscopique qui apparait entre l'écran et l'observateur dans certaines conditions de réglage.

M. Maury (de Lyon) a exposé un *Pied-support pour ampoules à rayons X* de M. le Dr Th. Nogier. Ce pied-support présente plusieurs particularités ingénieuses et intéressantes.

Il est d'abord très lourd et il repose sur le sol par trois branches assez écartées pour s'opposer aux vibrations de l'appareil.

Le bras qui porte l'ampoule, porte une bille d'acier de fort diamètre qui vient se loger dans une boîte où elle peut tourner à frottement doux. On peut donc imprimer à l'ampoule tous les mouvements possibles et dans toutes les directions. Quand la position désirée est obtenue, le simple déplacement d'un levier à droite ou à gauche suffit à bloquer énergiquement l'appareil. Aucun mouvement n'est alors possible

La classique pince porte-ampoule a été supprimée et remplacée par un collier en cuir qui permet, par un dispositif original, de serrer par un simple déclic l'ampoule la plus petite comme l'ampoule la plus grosse.

Du même constructeur, nous avons vu une *Électrode dynamométrique* de

M. le Dr Th. Nogier. Cette électrode est une électrode ordinaire dont le manche, brisé en son milieu, a été muni d'un dynamomètre sensible. Le dynamomètre commande une aiguille qui se déplace sur un cadran gradué de 0 à 500 grammes.

L'instrument permet de mesurer rapidement, d'une façon toute clinique, la valeur en grammes de la contraction musculaire sous l'influence de l'excitation électrique et par conséquent d'apprécier la différence qui existe à ce point de vue entre un muscle sain et un muscle malade.

Il permet, de plus, de se placer dans des conditions expérimentales bien déterminées puisque la pression de l'instrument sur le muscle, avant toute secousse électrique, est immédiatement donnée par la graduation.

Chez le même exposant, le Dr C. M. Roques présente un *nouveau modèle* de *son miroir radiométrique* dont il avait donné le principe et la description au Congrès de Lyon. Il rappelle que cet appareil a pour but de permettre la radiochromométrie pendant les poses radiographiques basses en évitant à l'opérateur les positions incommodes ou dangereuses. L'on sait, en effet, que l'école de M. le Prof. Bergonié couche les sujets à radiographier le plus près possible du sol et met le tube de Crookes aussi bas que possible. M. Bergonié et ses élèves trouvent là le moyen de protection contre les dangers des rayons X le plus simple, le plus économique et certainement l'un des plus efficaces. L'appareil que le Dr Roques a imaginé dans le service du Prof. Bergonié et a fait construire sur ses conseils, fournit, au-dessous du plan de l'anticathode, une image radiochromométrique qu'un miroir réfléchit vers l'œil de l'observateur.

Le radiochromomètre est construit de façon à donner une image fournissant des renseignements radiométriques exacts, nette et grande, c'est-à-dire lisible de loin. Radiochromomètre et miroir sont montés sur des supports qui leur permettent de prendre dans l'espace les diverses positions utiles. M. Maury, de Lyon, a bien voulu apporter tous ses soins à la construction de cet appareil.

Encore chez M. Maury. Le Dr C. M. Roques présente un appareil qui n'est que *le radiochromomètre* que M. Maury, sur les conseils de M. le Prof. agrégé Bordier, a détaché du miroir radiométrique et adapté à un usage spécial. Il peut être, en effet, tenu à la main, les lectures se font par radioscopie directe et non plus avec réflexion, tandis qu'un tissu imperméable aux rayons X forme un écran protecteur devant la main de l'observateur.

La maison **Radiguet** et **Massiot** (de Paris), expose un certain nombre d'appareils et d'installations.

Installation complète de radiologie comprenant : 1° Tableau de commande avec interrupteur, coupe-circuit, rupteur hermétique d'un modèle nouveau à marche rapide, contacts cuivre sur cuivre dans le pétrole, dispositif de commande à distance des chalumeaux d'osmo-régulateur de l'ampoule de Crookes et de la soupape de Villard ;

2° Bobine d'induction avec distributeur à haute tension portant le spintermètre d'ampoule, la soupape à osmo-régulateur et son chalumeau, le spintermètre de soupape, le milliampèremètre pour tube ;

3° Support avec compas mobile à hauteur et inclinaison variables, muni d'une pince universelle permettant de serrer, à l'aide d'une lanière, les ampoules de dimensions diverses et de placer l'anticathode dans une position quelconque.

M. fluoromètre du Dr Guilleminot. — Cet appareil permet à chaque instant de déterminer la quantité de rayonnement émis par une ampoule, non

seulement nue, mais encore derrière un filtre d'aluminium d'épaisseur variable. Il est possible, grâce à lui, de déterminer exactement la durée des séances d'applications dans tous les cas qui se présentent.

Onduleur-rythmeur-alterneur universel. — Cet appareil s'applique à tous les tableaux existants. Il donne la faculté, partant d'une source électrique médicale (galvanique, faradique, galvanofaradique sinusoïdale ou ondulatoire), de donner à cette source les modalités suivantes :

1° Direct, ondulé;

2° Rythmé, non rythmé, alterné et toutes les combinaisons possibles de ces deux divisions d'emploi. Le montage de l'appareil est fait sur plaques de marbre, évitant toute détérioration, soit par court circuit, soit par influence des appareils à haute fréquence voisins et les connexions sont obtenues automatiquement, ce qui ne nécessite que deux bornes d'emploi.

Pupitre électrothérapique du Dr Guilleminot. — Ce pupitre donne les courants :

1° Galvanique, faradique, galvanofaradique avec les divers emplois;

2° Direct, ondulé, rythmé ou alterné, soit au total douze sources diverses de courant. Un dispositif simple donne en plus, par simple lecture, la mesure de la résistance du malade.

Grâce à l'adaptation de connecteurs instantanés, les manœuvres sont automatiques et le pupitre ne comporte que deux bornes d'emploi uniques.

L'onduleur décrit précédemment est contenu dans le pupitre.

L'appareil *faradique à deux induits* et de grandes dimensions est conçu de telle sorte que l'on peut passer instantanément des interruptions rapides aux interruptions lentes.

Pupitre d'ionisation. Ensemble comportant tous les instruments utilisés dans les applications du courant galvanique : réducteur de potentiel bobiné sur marbre et à curseur circulaire, clef de Courtade servant d'inverseur, milliampèremètre shunté. Un commutateur permet d'obtenir instantanément par lecture directe la mesure des résistances du malade en traitement sans adjonction d'aucun appareil.

Manche d'électrodiagnostic évitant la présence d'un aide pour la mesure des intensités donnant les secousses d'ouverture et de fermeture.

Stéréoscope Pigeon à miroir bisecteur donnant la stéréoscopie par réflexion ou par transparence jusqu'à la dimension 40×50.

Trichinoscope de projection de M. Martel. Cet appareil est utilisé dans les services sanitaires vétérinaires municipaux pour l'examen microscopique rapide des porcs d'importation. Un dispositif particulier permet de l'utiliser à l'examen d'une série de préparations ordinaires par projection.

L'exposition a été des plus fréquentées, grâce probablement à sa situation tout à côté de la salle des séances de la section d'Électricité médicale, et aussi parce qu'elle était très intéressante et instructive.

Si l'on peut manifester un desideratum, c'est que l'an prochain la séance de présentation des instruments par leurs auteurs et constructeurs se fasse dès le deuxième jour du Congrès, au moment où il y a le plus de congressistes et où les sections sont le plus fréquentées. On y inviterait les sections de Physique et des Sciences médicales.

L'Imprimeur-Gérant : G. Gounouilhou.

Bordeaux. — Impr. G. Gounouilhou, rue Guiraude, 9-11.

16e ANNÉE. N° 244 25 août 1908.

ARCHIVES
D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE
EXPÉRIMENTALES ET CLINIQUES

FONDATEUR : J. BERGONIÉ.

INFORMATIONS

Quelques vœux émis par le IIe Congrès des praticiens. — Voici quelques-uns de ces vœux.

1° Obligation des études médicales complètes pour l'exercice de l'art dentaire, de la stomatologie;

2° Enseignement de la stomatologie dans toutes les Facultés, au même titre que les autres spécialités;

3° Réorganisation des services hospitaliers de stomatologie sous la direction de médecins spécialistes et enseignement pratique de la stomatologie à l'école des hôpitaux.

1° *Pratiquement,* les vues du Congrès des praticiens, tenu à Paris en avril 1907, sont réalisables, c'est-à-dire qu'il est possible de faire de l'« hôpital » un centre d'enseignement technique et pratique;

2° Cette réforme nécessite la transformation des services actuels des hôpitaux, transformation qui permettra à chaque élève de prendre une *part active* au service, de faire un *apprentissage* sous la direction du maître;

3° Cette transformation est d'autant plus facile que la collaboration plus intime de chaque élève au service hospitalier aura pour résultat d'être plus utile encore au malade qu'à l'enseignement;

4° Les élèves seront répartis suivant les besoins des services hospitaliers;

5° Le stage, tel qu'il est fait actuellement en médecine et en chirurgie, sera supprimé. Chaque élève remplira le rôle de l'externe actuel;

6° Dans chaque service, l'enseignement technique sera donné sous la direction du chef de service, par des moniteurs, des assistants;

7° Dans chaque hôpital sera créé un service d'anatomie pathologique.

Le Congrès des praticiens réuni à Lille, faisant siennes les conclusions de ce rapport, émet le vœu que tout hôpital public ou privé, toute clinique importante devienne un centre d'enseignement.

« Les chefs de service, médecins et chirurgiens des hôpitaux devraient être recrutés, avec un concours uniquement sur titres et sur travaux, par des commissions administratives propres à chaque hôpital, sur une liste de plusieurs candidats établie par une réunion de médecins choisis de façon à offrir toutes les garanties de compétence et d'impartialité :

» 1° Autonomie budgétaire complète; 2° nomination des professeurs par les Facultés, leur paiement par les Facultés et les élèves ; 3° élargissement du corps enseignant et institution du *privat-docentisme;* 4° développement de l'enseignement médical libre, des cours complémentaires et de perfectionnement, de l'enseignement des spécialités; 5° encouragement donné aux travaux originaux, et, par là même, relèvement de la science médicale française; 6° interscolarité et circulation des professeurs et des élèves dans les différentes Facultés françaises et même étrangères; 7° orientation du stage et des examens dans un sens pratique; introduction de l'élément praticien dans les jurys d'examen, sévérité plus grande dans les examens et, par là diminution de la pléthore médicale; 8° création d'un *Conseil médical supérieur* par le groupement spontané des représentants du Corps enseignant des praticiens et des élèves, Conseil où seraient discutées toutes les questions concernant l'enseignement médical (programmes, organisation des examens, du stage, etc.); la création de ce Conseil médical supérieur entraînant la suppression du Conseil supérieur de l'Instruction publique, organisme centralisateur et incompétent.

» Enfin, le dernier avantage du régime de l'autonomie, qui ne serait pas le moins apprécié, est qu'il permet de réaliser toutes les réformes que nous venons d'indiquer, réclamées par le corps médical tout entier, et de combler toutes les lacunes de notre enseignement médical, *sans qu'il en coûte un sou à l'État.*

» Le Congrès des praticiens de Lille :

» Se rallie au principe de l'autonomie, sous les garanties du contrôle de l'État et du corps médical indiquées dans le rapport qui lui a été soumis;

» Approuve le projet de loi présenté aux Chambres;

» Fait appel aux organismes professionnels, aux syndicats médicaux, à la presse médicale, et aux maîtres de nos écoles pour appuyer ce projet et en assurer le succès prochain, dans l'intérêt des étudiants en médecine et de l'enseignement médical en France. »

SUR LES MESURES DES COURANTS DE HAUTE FRÉQUENCE

EN ÉLECTRICITÉ MÉDICALE

Par J. BERGONIÉ et A. TURPAIN.

Description et schémas des circuits dans les applications actuelles des courants de haute fréquence sur le sujet vivant, pour servir à l'indication des mesures à faire dans chaque cas, afin de rendre ces applications correctes et comparables chacune à chacune (1).

Par J. BERGONIÉ,
Professeur de Physique biologique et Électricité médicale
à l'Université de Bordeaux.

Ce que voudraient les médecins lorsqu'ils se servent des courants de haute fréquence, c'est pouvoir indiquer les conditions dans lesquelles ils sont placés et définir les divers facteurs du courant employé pour obtenir tel effet afin qu'on puisse répéter après eux leurs essais et confirmer ou infirmer leurs résultats d'une manière valable. Il y a trop d'autres facteurs d'ordre physiologique, pathologique ou psychique, sur lesquels ils n'ont le plus souvent aucune action, qu'ils ne peuvent faire varier à leur gré, pour qu'ils essaient de mettre le plus de précision possible dans la partie de technique électrique de leurs applications.

(1) Rapport présenté au Congrès de Clermont-Ferrand de l'A. F. A. S., Section d'Électricité médicale et de Physique réunies.

Or, tandis que les électriciens industriels ont tiré de l'électricité physique des méthodes et des appareils de mesure qui semblent leur donner toute satisfaction, les médecins, au contraire, ont été moins heureux sous ce rapport. En particulier pour les courants de haute fréquence qui, depuis les travaux de d'Arsonval, sont de plus en plus utilisés avec succès en thérapeutique et avec des puissances croissantes, il n'y a rien ou à peu près ni comme méthodes de mesure, ni comme instruments pouvant être utilisés dans ces applications (1).

Dispositif n° 1.

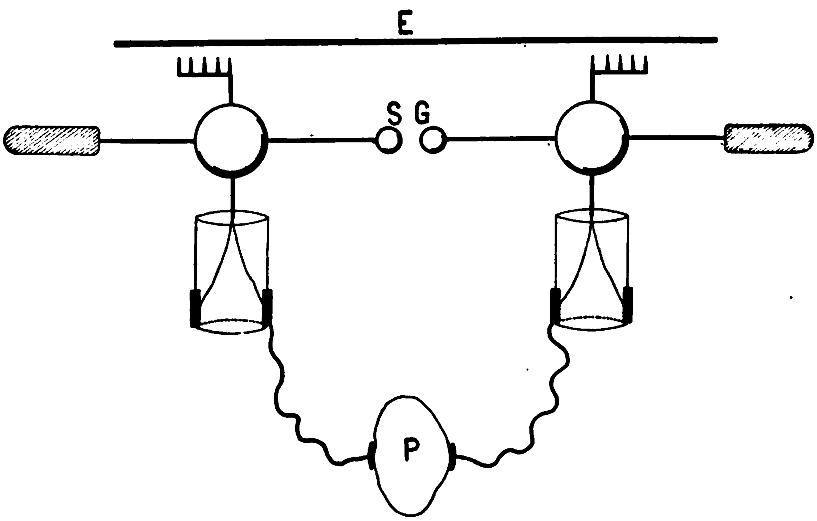


Fig. 1.

Courant statique induit de W. J. Morton.

P, rhéophores et patient; — E. machine d'influence génératrice; — S G, éclateur; bouteilles de Leyde de faible capacité.

Cela provient peut-être, d'abord de la simplicité très grande de l'instrumentation cherchée, si l'on veut qu'elle puisse être couramment employée par les médecins, et d'autre part, des dispositifs de circuit un peu particuliers et inconnus la plupart du temps des physiciens que les médecins emploient. Ce sont ces dispositifs de circuits que je

(1) Je crois qu'il est inutile de faire l'éloge ici du très substantiel rapport de M. G. Gaiffe, présenté l'an dernier à la Section d'Électricité médicale pendant le Congrès de Reims de l'A. F. A. S., *Sur les méthodes et instruments de mesure dans l'application et la production des courants de haute fréquence*. L'auteur et le rapport n'ont que faire de cet éloge. Mais je le signale à nouveau ici pour qu'on puisse s'y reporter, ainsi qu'à la discussion qui a suivi (*Arch. d'électr. méd.*, 1907, pp. 523 et 584).

voudrais faire connaître ici, pour les applications les plus importantes des courants de haute fréquence à la thérapeutique. Le problème à résoudre, celui des mesures électriques possibles et pratiques dans chaque cas, serait au moins posé nettement et peut-être la solution en serait-elle plus prochaine.

Disons, tout d'abord, un mot des générateurs utilisés, c'est-à-dire des appareils destinés à charger les condensateurs dont la décharge oscillatoire donnera naissance aux courants de haute fréquence. Nous trouverons là une classification provisoire et pourrons aller du simple (?) au compliqué.

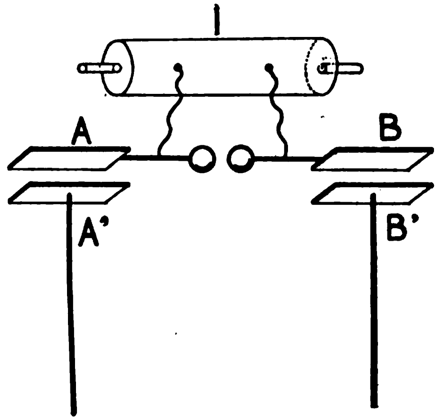


FIG. 2.

Oscillateur de Hertz.

I, bobine d'induction ; — A B, plateaux de l'excitateur, A' B', fils et plateaux conducteurs servant à concentrer le champ hertzien.

* * *

En télégraphie sans fil, ces générateurs sont de deux sortes, les bobines et les transformateurs à circuit magnétique fermé. En thérapeutique électrique, il faut y ajouter la *machine à influence* dite machine statique. En Amérique, bien plus encore que chez nous, ce générateur est employé; il l'est même presque à l'exclusion des deux autres, et l'on voit là-bas des machines à influence du type Holtz de 20 à 40 plateaux de 30 à 34 pouces (70 à 80 cm.) de diamètre, tournant sur billes à 600 tours par minute, pourvues d'une petite machine d'excitation de Wimshurst, donner entre 3 et 10 mA. d'intensité sous un voltage qui varie entre 60,000 et 120,000 volts.

Ces machines servent à faire du *courant statique induit* que William-J. Morton a décrit et utilisé dès 1881 et dont la figure 1 représente le dispositif.

C'est peut-être le dispositif le plus simple que nous ayons en méde-

cine pour l'emploi des courants de haute fréquence; W.-J. Morton l'a rapproché de l'oscillateur de Hertz (*fig.* 2), mais il y a tout de même quelque différence.

Malgré cela, la mesure des divers facteurs électriques dans ce dispositif ne serait peut-être pas très difficile.

Voici (*fig.* 3), en prenant toujours la machine statique comme générateur, un autre dispositif. C'est celui de d'Arsonval, lequel ne diffère du précédent que par la mise en dérivation d'un petit solénoïde en

DISPOSITIF N° 2.

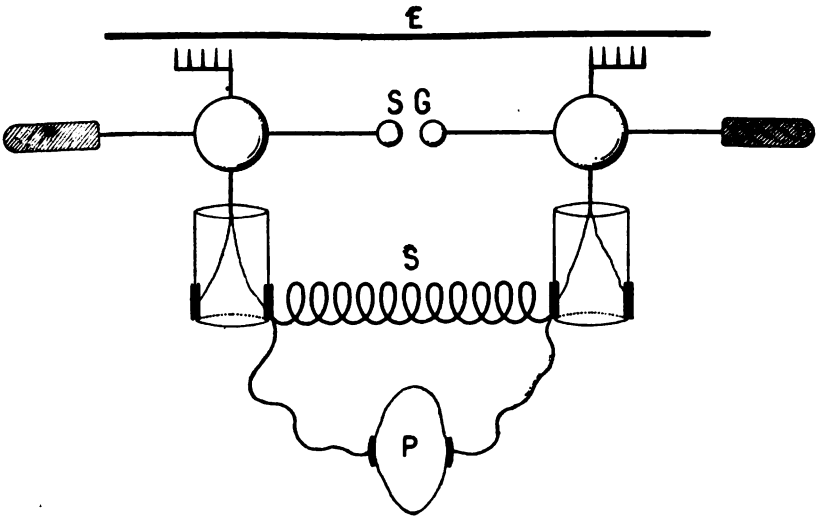


FIG. 3.

Courant de haute fréquence avec sujet en dérivation sur le solénoïde (indiqué par d'Arsonval).

E, Machine à influence; — S G, éclateur; — S, petit solénoïde sur les spires duquel le sujet vivant P est placé en dérivation.

très gros fil (8 millimètres de diamètre) de cuivre d'à peu près 20 spires et de 10 centimètres de diamètre environ.

Au moyen d'électrodes ordinaires formées de lames métalliques recouvertes de feutre ou d'un autre tissu humecté d'eau, on applique ces courants sur le corps du sujet et l'on varie l'intensité des effets produits en prenant en dérivation un nombre variable de spires sur le solénoïde S. Dans le cas de la figure, c'est le maximum d'intensité que l'on a voulu obtenir puisque c'est sur les spires extrêmes du solénoïde que sont prises les dérivations.

On fait aussi varier pendant l'application la longueur de l'étincelle de décharge en SG.

Le dispositif n° 3 est celui du « wave current » de W. J. Morton.

Ici les conditions sont un peu plus complexes. L'application est unipolaire. Le sujet P est isolé sur un tabouret à pieds de verre et réuni de préférence au pôle positif, le pôle négatif est à la terre. On varie la longueur de l'étincelle en S G pour obtenir des secousses musculaires plus ou moins fortes, mais toujours indolores au niveau du point du corps recouvert par l'électrode. Ces secousses musculaires peuvent même augmenter et diminuer périodiquement, si l'on fait varier de la même manière la distance explosive en S G comme avec l'appareil ci-dessous, d'où des effets très utilisés en Amérique, commençant à l'être chez nous et appelés à l'être davantage, surtout si l'on peut, par des mesures, définir les conditions électriques d'une application.

DISPOSITIF N° 3.

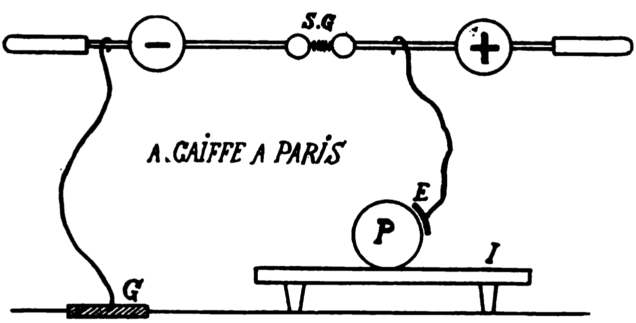


FIG. 4.

« Wave current » de W. J. Morton.

P, patient isolé sur le tabouret; — I, relié par l'électrode; — E, au pôle positif de la machine à influence; le pôle négatif est au sol; SG, éclateur dont on fait varier la distance explosive.

Il y a encore quelques autres dispositifs utilisés pour produire des courants de haute fréquence en se servant de la machine statique comme générateur, mais ceux-ci sont les plus fréquemment employés.

* * *

Passons maintenant aux applications qui partent d'un transformateur à circuit magnétique fermé comme générateur.

En France, les installations de ce type les plus répandues sont celles venant de la maison Gaiffe, dues à la collaboration de M. d'Arsonval *(voir le schéma fig. 6)*.

Elles sont caractérisées par ce fait que le soufflage de l'étincelle a lieu par le moyen très efficace d'une cascade de condensateurs en

dérivation sur l'éclateur, cascade qui protège en même temps le transformateur contre les ondes de retour dont l'intensité est amoindrie par des résistances d'eau interposées sur leur trajet.

Sur le circuit primaire, un voltmètre et un ampèremètre mesurent la différence de potentiel efficace aux bornes du transformateur et

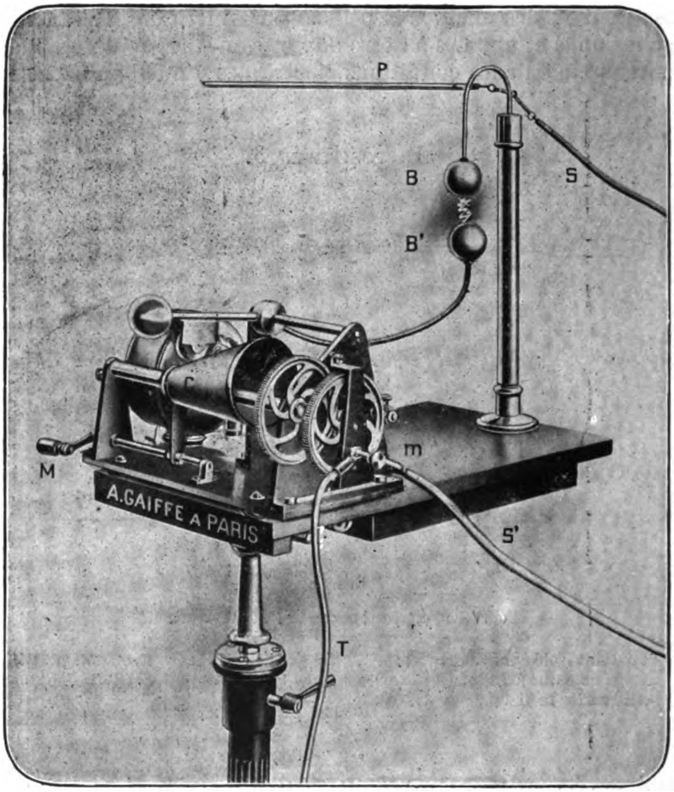


Fig. 5.

Application du « Wave current » avec variations périodiques de la distance explosive.

S, conducteur allant à la machine pôle +; — P, conducteur allant au patient isolé; — B B', dis ance explosive variant périodiquement; — M C M, dispositif produisant cette variation périodique; — S', condensateur allant à l'autre pôle de la machine et au sol.

l'intensité efficace. Ce sont là les seules données utilisées d'ordinaire par le médecin pour se rendre compte des effets thérapeutiques obtenus. Quelquefois, un milliampèremètre thermique est branché sur le

courant dérivé de l'appareil qui traverse ou non le corps du patient; nous allons voir dans quelles circonstances.

Les constantes connues de cette installation sont les suivantes : le

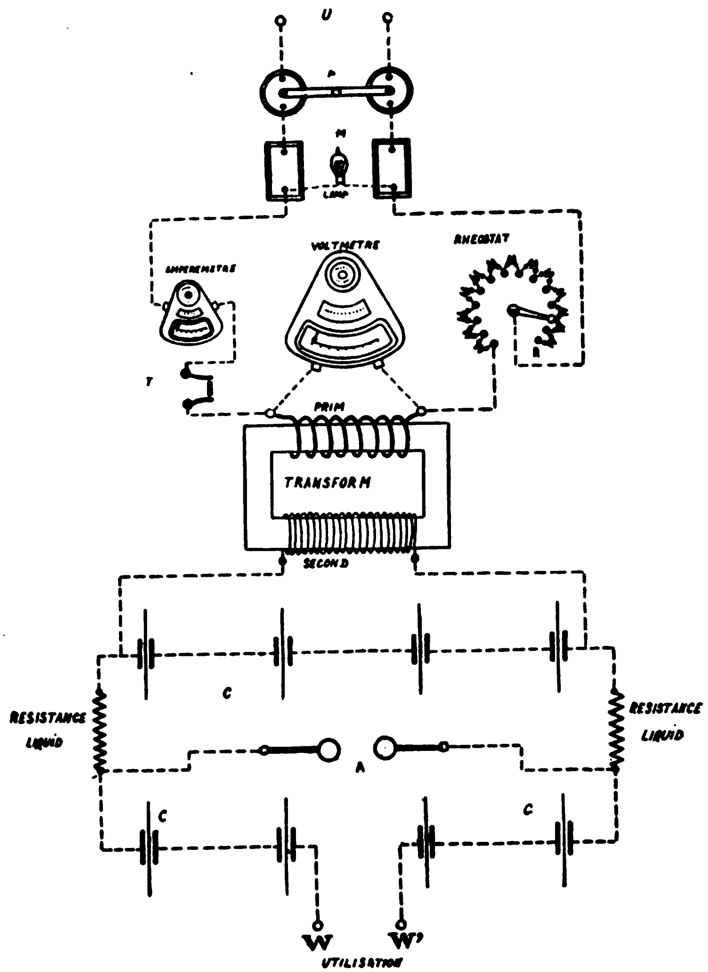


Fig. 6.

Constantes connues de 40 000 à 60 000 volts au secondaire. Capacité de chaque condensateur O M F, 004. Distance explosive entre 2 et 12 centimètres.

coefficient de transformation du transformateur est de 110-60 000; le primaire du transformateur est alimenté soit par un courant

d'éclairage de 110 à 112 volts et de fréquence variable suivant les usines, soit par une commutatrice branchée sur courant continu d'usine du voltage ordinaire et donnant du courant alternatif dont le voltage est dans le rapport connu avec celui du courant continu. Un rhéostat à plots sur le primaire permet de graduer l'intensité;

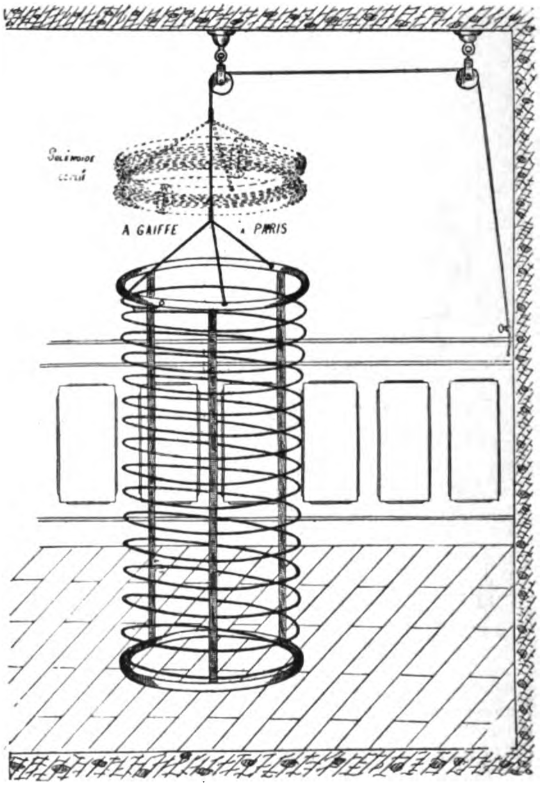


Fig. 7.

Application des courants de haute fréquence par autoconduction (cage).

W W', bornes du meuble d'Arsonval-Gaiffe; — G, milliampèremètre thermique; — G, S, grand solénoïde dans l'axe duquel est placé le sujet.

les capacités des condensateurs sont pour chacun d'eux de 0 MF, 002; par conséquent, les condensateurs dits de garde représentent une capacité de 0 MF, 005. Cette capacité de 0 MF, 005 est la même pour les quatre condensateurs en série de la haute fréquence, étage supérieur du meuble. Chaque résistance liquide est d'environ 60,000 ohms et la distance explosive entre pointes d'aluminium à l'éclateur peut varier de 2 à 12 centimètres.

Voilà le dispositif des circuits pour la production du courant de haute fréquence du meuble d'Arsonval-Gaiffe; rien n'y est changé pendant les diverses applications, si ce n'est la résistance du rhéostat placé dans le primaire et la distance des pointes de l'éclateur. C'est aux bornes W W′ que vont être maintenant branchés les divers appareils d'application.

Ces appareils sont : Le grand solénoïde (la cage) qui sert à appliquer les courants de haute fréquence par *autoconduction* (d'Arsonval).

Le diamètre de ce solénoïde varie entre 75 et 85 centimètres; sa hauteur est de 1^{m}80 environ, et le nombre de spires est ordinairement de 20. Un milliampèremètre thermique est dans le circuit du solénoïde gradué de 0 à 500, et les intensités mesurées avec cet appareil, lorsque

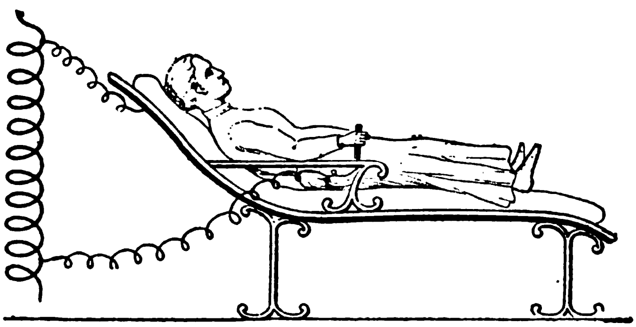


FIG. 8.

Application des courants de haute fréquence par la chaise longue.

W W′, bornes du meuble d'Arsonval-Gaiffe; — S, petit solénoïde; — G, milliampèremètre thermique; — Ch L, chaise longue condensateur dont le sujet est l'une des armatures; — A L, lame d'aluminium formant l'autre armature.

le sujet vivant est placé debout dans la cage, oscillent entre 100 et 400 mA. A la place du solénoïde à axe vertical, dans lequel le malade est placé debout, quelques médecins utilisent un solénoïde à axe horizontal enroulé autour d'un lit sur lequel est couché le patient. Ce solénoïde ne diffère guère du précédent, si ce n'est par le conducteur dont il est formé, ordinairement plus gros.

Le dispositif pour l'autoconduction qui vient d'être décrit est relativement assez simple, ceux qui suivent sont plus complexes. Voici, par exemple, celui qui sert à appliquer les courants de haute fréquence par le lit condensateur ou chaise longue. Nous partons toujours des bornes W W′ du meuble d'Arsonval-Gaiffe; entre ces bornes, nous plaçons le petit solénoïde décrit plus haut (voir page 4) et en dérivation sur cette self un condensateur formé comme armatures par une lame

métallique appliquée en dessous d'une chaise longue rotinée et du malade. Le malade tient à deux mains un gros conducteur métallique qui le relie à l'une des bornes W W' étendue sur cette chaise. Le diélectrique consiste en une lame d'ébonite souple et en un matelas mince. Voir, figure 8, le schéma de ce dispositif.

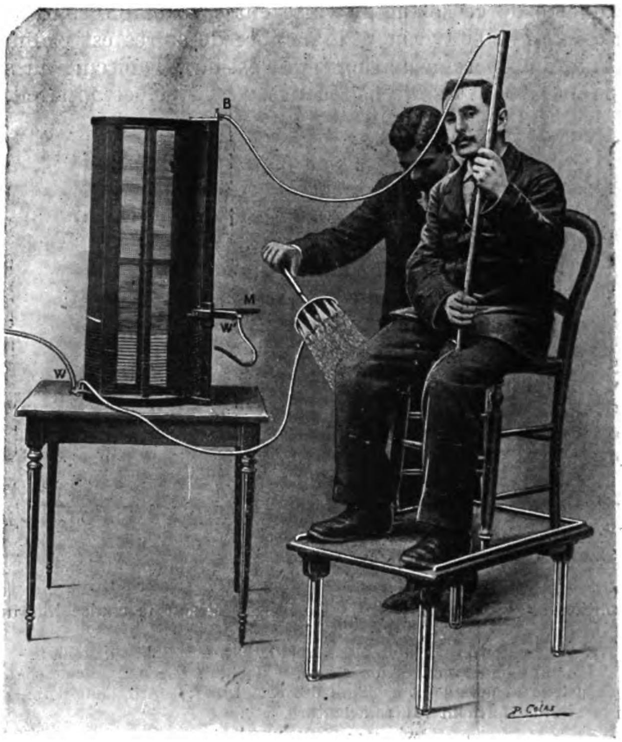


Fig. 9.
Courants de haute fréquence appliqués par résonance.

Comme appareil de mesure, la plupart des médecins utilisent un milliampèremètre thermique branché sur le conducteur qui va au malade de l'une des bornes WW'. Ce milliampèremètre est gradué de 0 à 1000 et les intensités ordinairement appliquées vont de 200 à 800 mA.

Voici enfin le dispositif *avec résonateur*, l'un des plus fréquemment utilisés. Des bornes W W 'partent deux conducteurs allant à un solénoïde à gros fil continué par un solénoïde à fil plus fin et à spirales serrées. Tandis que l'un des conducteurs est fixe, l'autre, B, peut se déplacer de manière à obtenir l'accord. L'accord est réputé obtenu

lorsque les effluves, étincelles ou aigrettes sont au maximum à l'extrémité supérieure C du solénoïde à fil fin ou sur une électrode D qui porte les effluves, étincelles ou aigrettes sur la partie du corps à traiter. Le patient n'est pas isolé du sol, mais on évite, comme par exemple dans la méthode de Kaeting-Hart, dite fulguration, de le mettre en contact ou au voisinage immédiat de partics métalliques.

Avec ce dispositif, il n'est fait ordinairement aucune espèce de mesure, sauf celle de l'énergie dépensée au primaire, énergie qui peut aller à 100 volts et 20 ampères dans certains cas (fulguration). et cependant il serait de plus en plus utile d'en faire, car en particulier les effets du courant *fulgurant* semblent bien être proportionnels à la dépense d'énergie dans le primaire.

* * *

On peut, à la place d'un transformateur à circuit magnétique fermé, se servir d'une bobine associée à un interrupteur. Les dispositifs des circuits *restent identiques* et les effets peuvent ne pas être très différents si la bobine est puissante et l'interrupteur convenable. Reste à savoir si les quelques mesures signalées, déjà si peu nombreuses et si indirectes, ne présentent pas avec ce générateur un degré de plus d'incertitude.

* * *

Il y a bien d'autres applications des courants de haute fréquence en médecine et aussi quelques autres formes d'appareils pour les produire; je signalerai entre autres le dispositif de Tesla à bobine induite plongée dans l'huile, le grand appareil d'induction pour haute fréquence de d'Arsonval à bobines induites mobiles, les spirales de Guilleminot, le dispositif récent du Dr Gautier et de Ducretet, etc. Le besoin de mesures se fait sentir aussi bien avec ces appareils qu'avec ceux plus répandus signalés plus haut. Comme pour les premiers, le médecin qui les utilise gradue les courants qui en proviennent, mais il ne les mesure pas. Il s'agit de savoir si les mesures sont pratiquement et cliniquement possibles et quelles mesures le sont. C'est la réponse à cette question que nous attendons, ce simple exposé n'a pour but que de la poser plus clairement et plus utilement.

Indications des mesures et instruments de mesures préconisés dans l'application médicale des courants de haute fréquence.

Par Albert TURPAIN,
Professeur de Physique à la Faculté des sciences
de l'Université de Poitiers.

Sans reprendre les diverses questions que l'intéressant rapport de M. Gaiffe a soulevées, reprise que les progrès plutôt lents réalisés cette année en ce qui concerne la mesure des courants de haute fréquence ne légitimeraient en rien, nous nous contenterons de suivre pas à pas les indications que notre collègue, M. le Dr Bergonié, a si clairement résumés dans la première partie de cet exposé et de marquer les procédés pratiques de mesure qui, à notre sens, pourraient être utilisés par les électrothérapeuthes pour rendre comparables leurs observations et permettre aisément la répétition de leurs expériences en ce qui concerne les applications médicales des courants de haute fréquence.

I. *Emploi des machines statiques.* — En ce qui concerne l'emploi des machines statiques pour la production des courants de haute fréquence, la manière la plus aisée d'obtenir des mesures ayant quelque valeur et gardant le caractère de simplicité de nature à les rendre pratiques, nous paraît être :

1° La mesure du *voltage* obtenu par la seule détermination de la longueur de l'étincelle explosive à l'excitateur du dispositif employé;

2° La mesure de l'*intensité* du courant au moyen d'un milliampèremètre thermique disposé en série sur le circuit même comprenant le patient.

Nous rappellerons brièvement les critiques très justes que fait d'une manière générale le rapport de M. Gaiffe touchant ce procédé un peu simpliste. En ce qui concerne le potentiel d'éclatement, sa valeur dépend de la forme des électrodes (boules, cylindres, plans), de l'état et de l'échauffement des surfaces, de l'ionisation de l'air qui sépare les électrodes. En ce qui concerne l'intensité déterminée de cette manière, elle semble ne permettre que la comparaison d'expériences faites avec un même dispositif, mais non pas de celles effectuées avec deux installations différentes.

Malgré ces réserves très justifiées, nous pensons que ces deux mesu-

res, pour peu qu'on entoure leur détermination de quelques précautions indispensables, permettraient encore quelques comparaisons profitables. Hâtons-nous de dire que nous posons, en les préconisant, le postulat que les effets thérapeutiques des courants de haute fréquence utilisés en médecine avec le mode de production par les machines statiques, dépend uniquement, ou à peu près uniquement, de la puissance mise en jeu. C'est d'ailleurs un moyen de mesure évidemment très pratique, mais dont la valeur de comparabilité nous échappe absolument, étant donné le peu de pratique que nous avons de l'emploi de ces appareils médicaux. (Il ne faut pas oublier que c'est un électricien expérimentateur qui rapporte ici, mais un électricien qui ferait sans doute un très piètre électrothérapeute.) D'une manière générale :

1° La mesure du voltage à l'exploseur devra toujours *être faite entre boules à surfaces neuves ou polies au début de l'expérience.*

A cet effet, les éclateurs doivent être constitués par des mâchoires à porte-boules amovibles. Au cours d'essais successifs la rotation des boules permettra de se mettre, au début de chaque expérience, dans les conditions imposées de surfaces neuves ou polies. Les boules usagées seront restaurées par un nettoyage et polissage soignés. Il y aurait peut-être lieu, dans le cas d'expériences de longue durée, de changer, au cours de l'électrisation et au bout d'un temps à déterminer, les surfaces des boules, ce qui pourrait se faire sans arrêter le courant, au moyen d'une pince convenable, permettant de tourner légèrement les boules mobiles dans leurs mâchoires.

2° La mesure de l'intensité au thermique donnerait l'intensité efficace I^{eff}. Il y aurait lieu dans le cas de dispositifs symétriques (appareils de W. J. Morton, pour courant statique induit, dispositif n° 1 du rapport de M. Bergonié; dispositif n° 2 (d'Arsonval) du même rapport), de placer, non pas un seul mais deux thermiques identiques sur le circuit du patient, cela afin de ne pas détruire la symétrie du dispositif. Dans le dispositif n° 1, un thermique serait placé en série entre C 1 et P, un second thermique identique disposé en série entre C 2 et P. Les expériences devraient toujours être faites avec ces thermiques en circuit, alors même qu'on ne les consulterait pas, l'absence de ces thermiques modifiant en quelque chose la capacité, la self et surtout la résistance du circuit d'utilisation.

Si les deux thermiques ne marquaient pas identiquement la même indication, ce qui proviendrait d'un petit défaut d'identité, on prendrait pour valeur de I^{eff} la moyenne arithmétique des lectures.

Dans le cas de dispositifs dissymétriques (n° 3 et n° 4 du rapport de M. Bergonié, « wave current »), un seul thermique disposé en série entre le pôle + et le patient suffira.

Ajoutons à ces indications générales concernant la manière de prendre les mesures, quelques *remarques particulières* aux dispositifs statiques n° 2 et n° 4.

DISPOSITIF N° 2. — *Machine statique avec solénoïde (d'Arsonval).* — Il y aurait lieu d'indiquer, pour permettre de répéter exactement l'expérience : la longueur, le diamètre et l'écartement des spires

du solénoïde employé; le rapport du nombre des spires comprises entre les conducteurs reliés au patient au nombre des spires totales: 20/20 dans le cas de la figure du dispositif n° 2.

DISPOSITIF N° 4. — *Wave current de W. J. Morton, avec variations périodiques de la distance explosive.* — Il y aurait lieu de noter les deux distances explosives maxima et minima existant entre les deux boules B et B' et la valeur de la période d'oscillation périodique des boules. Il serait d'ailleurs peut-être aisé, en relevant graphiquement la forme de cette variation de potentiel donnée par la variation de la distance explosive, d'en déduire, par la construction graphique simple classique, la valeur de la différence de potentiel efficace équivalente.

II. *Emploi des dispositifs à transformateur.* — Toutes ces mesures sont très simples et très aisées à faire; avec les quelques précautions indiquées, elles conserveraient peut-être un certain caractère de comparabilité.

Dans le cas toutefois ou leur seule connaissance ne satisferait pas le praticien, il y aurait lieu d'y joindre d'autres mesures, moins simples mais plus précises, qui nous semblent d'ailleurs nécessaires pour le cas de l'emploi des dispositifs avec transformateur (*fig. 6* et suivantes du rapport de M. Bergonié).

Fréquences, longueur d'onde; emploi des ondemètres. — En premier lieu, les ondemètres permettront la détermination de la longueur d'onde des oscillations électriques utilisées en haute fréquence. A la connaissance de la longueur d'onde est liée immédiatement celle de la fréquence $F = \frac{V}{\lambda}$, V étant la vitesse $3{,}10^{10}$ en $\frac{cm}{sec}$ de la propagation des ébranlements de l'éther, comme aussi la connaissance de la période $T = \frac{1}{F} = \frac{\lambda}{V}$ de ces oscillations.

En renvoyant à ce sujet au rapport de M. Gaiffe, nous signalerons comme nouvel ondemètre d'un emploi extrêmement commode l'ondemètre à capacité variable de M. Tissot. Il suffit de disposer l'un des bords du cadre de l'appareil au voisinage et parallèlement à l'un des conducteurs parcourus par les courants de haute fréquence (C 1 P dans les *fig. 1* et *2* du rapport de M. Bergonié; A E, dans la *fig. 3*; *a* W, dans les *fig. 6* et suivantes) et de faire varier la capacité réglable de l'ondemètre, pour voir l'aiguille du thermique, disposé sur le socle même de l'appareil, varier d'indication. On règle la capacité de manière à ce que l'aiguille de ce thermique ait une indication maximum. Comme l'appareil est gradué en longueurs d'ondes on a, par simple lecture, la valeur de λ. Il serait aisé, pour les usages médicaux, de graduer l'appareil en valeur de la fréquence F.

Amortissement, usage de la courbe de résonance. — On peut joindre à la mesure de la fréquence celle de l'amortissement des oscillations électriques produites. Jusqu'à ces derniers temps, la mesure de cet amortissement constituait une des opérations délicates de l'étude

expérimentale des ondes électriques. L'étude de plus en plus complète des phénomènes utilisés en télégraphie sans fil et en particulier celle de la résonance a permis de tirer de la théorie édifiée par M. Bjerkness un procédé de mesure qu'on peut arriver à rendre assez simple pour le préconiser dans la pratique même des mesures des courants de haute fréquence utilisés en électrothérapie.

La valeur de l'amortissement est marquée par la valeur du décrément logarithmique γ.

Ce décrément γ, qui mesure en quelque sorte l'amortissement, peut se déduire du tracé de la courbe de résonance effectué dans deux conditions différentes.

Sans entrer dans des considérations théoriques qui seraient peu

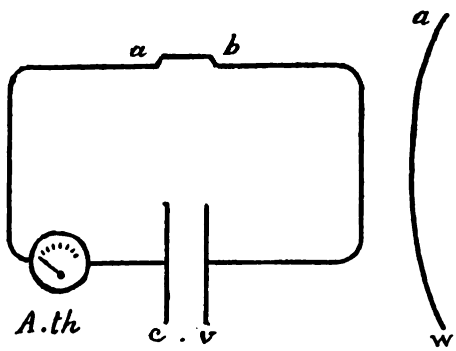


Fig 1.

Schéma de l'ondemètre à capacité variable et à coupure de M. Tissot.

utiles ici, nous nous contenterons d'indiquer nettement l'ordre et la nature des mesures à effectuer comme aussi la manière de les effectuer. Nous prendrons un exemple concret, celui du dispositif à transformateur de la figure 6 du rapport de M. Bergonié.

Les déterminations à effectuer sont les suivantes :

1° On trace la courbe de résonance en se servant d'un ondemètre, de l'ondemètre à capacité variable et à milliampèremètre thermique de M. Tissot, par exemple, ou de l'ondemètre à capacité et self variable que nous avons combiné et que nous décrivons plus loin. Cette première courbe de résonance est tracée alors que l'ondemètre, qui porte une coupure en une région de son circuit, *a b (fig. 1)*, a cette coupure mise en court circuit par un fil de cuivre.

2° On trace une seconde courbe de résonance au moyen du même ondemètre dans la coupure *a b* duquel on a intercalé une résistance non inductive (fil fin de platine de 0cm5 à 1 centimètre de longueur et de 25 μ de diamètre).

3° On déduit de la lecture des courbes de résonance les ordonnées Y 1 et Y 2 correspondant à la résonance dans les deux cas 1° et 2°.

4° Dans le cas assez général où la courbe de résonance est pointue, on peut aisément déduire de la courbe de résonance (*fig.* 2) la valeur d'une grandeur ω. On a $\omega = \frac{\pi}{2} \frac{\sqrt{OA'} - \sqrt{OA''}}{\sqrt{OA}}$. On tire également de la seconde courbe de résonance tracée la valeur de ω'.

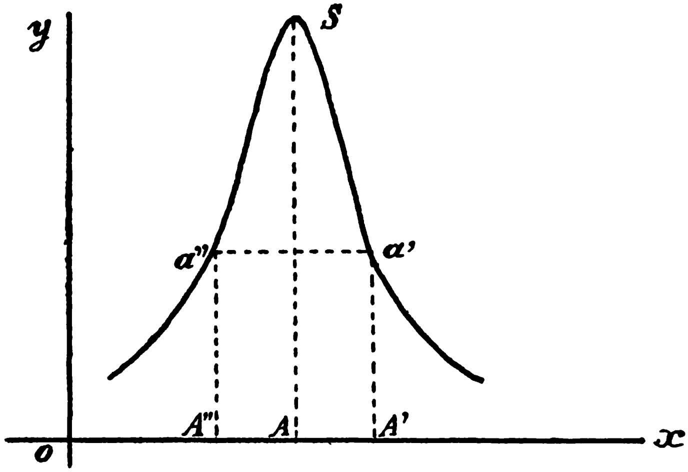


Fig. 2.

Courbe de résonance pointue ou à $AA' = AA''$; $A'a' = A''a'' = \frac{AS}{2}$.

Cela fait, on connaît tout ce qu'il faut pour calculer γ. La théorie de M. Bjerkness indique en effet que :

$$\gamma = 2 \frac{(Y\omega^2 - Y'\omega'^2)}{Y\omega - Y'\omega'}$$

Si l'on suit bien les quatre indications précédentes, l'opération est plus longue que difficile. En réalité, on se fait rapidement à son apparente complication. Le calcul est plus long, en effet, à exposer qu'à faire. Au bout de quelques essais, on se rend facilement compte que la mesure, qui ne nécessite que deux séries d'expériences, est relativement aisée à mettre en pratique.

Pour achever toutes les indications permettant d'effectuer les mesures, il nous suffit d'indiquer comment dans la pratique on s'y prendra pour effectuer le tracé de la courbe de résonance.

Tracé de la courbe de résonance. — On trace deux axes rectangulaires de coordonnées *o x*, *o y*. Sur *ox* on portera les $\sqrt{C}$, racines carrées des capacités successives que l'on donne à l'ondemètre. Sur *oy* on

portera les carrés des indications des *intensités* correspondantes relevées au thermique.

On remarquera : 1° que $T = 2\pi\sqrt{LC}$, les abscisses sont donc proportionnelles aux périodes, et 2° que, d'après la loi de Joule, les ordonnées sont proportionnelles aux énergies reçues.

Il faut avoir bien soin de ne rien changer pendant toutes les mesures

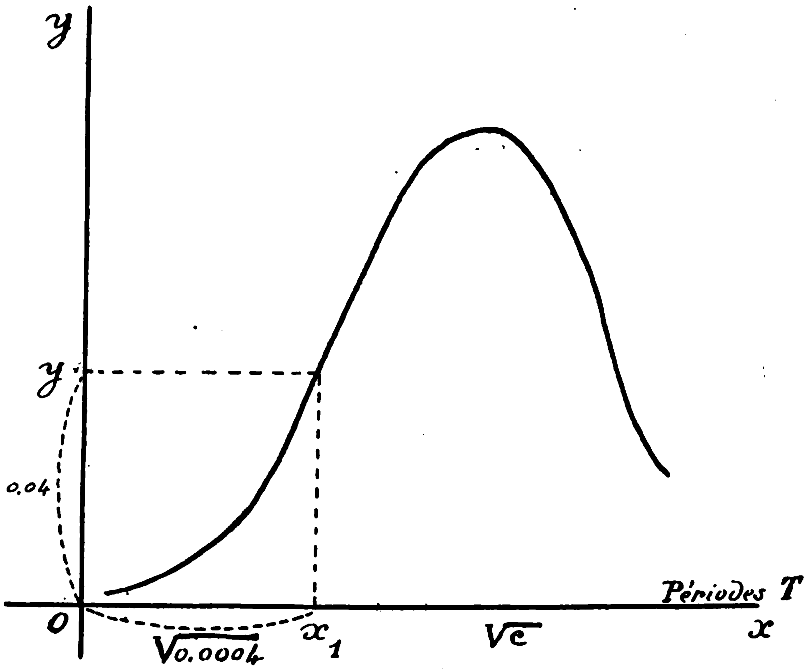


Fig. 3.
Courbe de résonance de Bjerkness.

au dispositif de production des courants de haute fréquence qui doit garder une émission bien constante.

Exemple : L'ondemètre placé avec la coupure en court-circuit (position de la *fig. 1*), on débouche une capacité égale à 0,0004 (unités arbitraires). $ox_1 = \sqrt{0{,}0004}$. On constate que le thermique marque une intensité de 0 mA. 2. $oy_1 = \overline{0{,}2}^2 = 0{,}04$. Le point M est ainsi obtenu par l'abscisse ox_1 et l'ordonnée oy_1. On continue, en faisant varier graduellement C et lisant à l'ampèremètre les valeurs correspondantes de I, à tracer par points la courbe de la figure 3. On devra tracer la seconde courbe (2°) en opérant à nouveau identiquement de même, après avoir disposé dans la coupure de l'ondemètre une résistance non inductive.

Amortissement sans le tracé de la courbe de résonance; usage d'un décrémètre. — On peut enfin, toujours en utilisant l'ondemètre à ampèremètre thermique, obtenir la valeur du décrément γ, qui caractérise l'amortissement des ondes, sans s'astreindre à tracer la courbe de résonance. Si nous avons indiqué le procédé de mesure de γ par la courbe de résonance, c'est que nous supposons que le tracé de cette courbe, dans le cas de l'étude des dispositifs de courants de haute fréquence pour usages médicaux, peut dévoiler au praticien d'intéressants rapports et l'inciter à d'utiles comparaisons.

Voici le mode suivant lequel on peut utiliser un ondemètre en décrémètre sans s'astreindre au tracé de la courbe de résonance. Ici encore nous nous bornerons à donner les seules indications pratiques, laissant

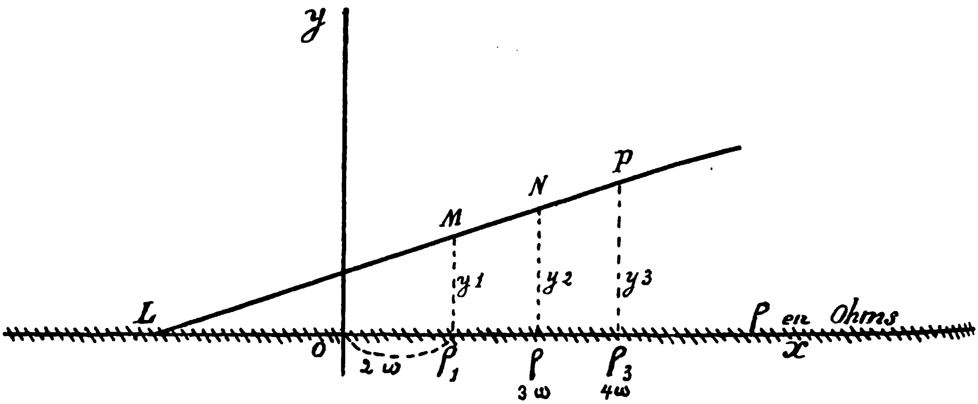


FIG. 4.

Détermination graphique de γ par le décrémètre.

de côté leur raison théorique, d'un exposé un peu trop abstrait. Ceux que le langage précis et fécond de la mathématique ne rebute pas trouveront dans les *Wiedemann's Annalen*, t. 55, page 121, 1895, « Ueber electrische Resonanz » de M. Bjerkness, le développement théorique de cette étude. Cette importante théorie a été résumée par notre excellent ami M. Tissot dans l'*Étude de la résonance des systèmes d'antenne*, qui forme la thèse remarquable de ce distingué physicien. Nous avons nous-même résumé toute cette étude de la résonance et son application aux mesures d'ordre pratique dans la seconde édition de notre ouvrage : *La télégraphie sans fil et les applications pratiques des ondes électriques*, qui vient de paraître chez MM. Gauthier-Villars.

On se sert d'un ondemètre à capacité variable et à coupure dont le cadran du thermique est gradué en *inverse de l'intensité* $\frac{1}{i} = y$.

1° La coupure étant en court-circuit, on fait varier la capacité de

manière à obtenir la résonance, c'est-à-dire la plus grande déviation possible au thermique. On a ainsi la période T :

$$T = 2\pi\sqrt{LC} = K\sqrt{C}$$

tout comme lors du tracé de la courbe de résonance, mais sans avoir à la tracer.

2° L'ondemètre restant avec sa capacité d'accord, on intercale dans la coupure une, deux ou mieux trois résistances non inductives ρ_1, ρ_2, ρ_3, connues en ohms et on détermine pour chacune les indications du thermique qu'on évalue en inverse $\frac{1}{i} = y$ de l'intensité. Soient y_1, y_2, y_3 ces trois lectures.

Sur un papier d'ingénieur (papier millimétré) on porte en abscisses (*fig.* 4) les valeurs des résistances en ohms, et en ordonnées les valeurs de y. On obtient ainsi une droite LL'. L'intérêt de prendre trois mesures pour ρ_1, ρ_2, ρ_3, au lieu de deux, qui seraient suffisantes, réside en ce que le fait que les trois points M, N et P sont bien en ligne droite, constitue un contrôle de la constance du dispositif d'émission des courants de haute fréquence.

3° On détermine le point L où la droite L L' coupe l'axe des x. O L donne en valeur absolue une résistance ρ_0 en ohms telle que

$$\frac{\rho_0 T}{2 L} = \delta + \frac{\gamma}{2}$$

T, période déterminée par la mesure 1°; L, self induction, et δ, décrément du circuit de l'ondemètre qu'un étalonnage préalable donne et qui constituent des constantes de l'ondemètre employé; γ, décrément des oscillations de haute fréquence cherché.

Ces méthodes de mesure sont déduites de la théorie de la résonance de M. Bjerkness. Elles ont été mises en œuvre par M. Tissot au cours de ses remarquables études de télégraphie sans fil qui l'ont amené à doter les postes de télégraphie sans fil d'appareils (ondemètres et décrémètres) d'un usage très pratique; elles ont été également mises en œuvre par moi-même vers la même époque pour l'étude des dispositifs d'observation des orages dont je poursuis depuis quelques années le perfectionnement. Elles m'ont paru de nature à intéresser l'électrothérapeute, et j'ai même songé à combiner à son usage un dispositif commode qui lui permette d'effectuer dans des conditions pratiques les mesures nécessaires à la détermination de γ. C'est ainsi que j'ai réalisé un ondemètre à coupure et à capacité et self variable, du genre de celui de M. Tissot, qui comporte les perfectionnements suivants utiles pour effectuer rapidement les mesures. En même temps qu'un condensateur à capacité variable par degré au moyen de fiches, on a disposé une bande héliçoïdale de clinquant, mue par une vis à graduation qui permet de faire varier par degré la self et la capacité (voir ondemètre à nappe héliçoïdale de M. Turpain, dans la seconde

édition de *La télégraphie sans fil et les applications pratiques des ondes électriques*, p. 170). On peut effectuer un réglage parfait de la self et de la capacité et obtenir par suite une parfaite mise en résonance. De plus, l'appareil comporte un revolver isolant permettant aisément la substitution dans la coupure au court-circuit, de deux ou trois résistances non inductives étalonnées. Enfin, le cadran du thermique et les plots du condensateur portent les graduations et indications en intensité i, inverse de l'intensité $\frac{1}{i} = y$, racines carrées des capacités $\sqrt{C}$, périodes T, fréquences f et longueur d'ondes λ. Les graduations et indications multiples augmentent la rapidité des mesures.

L'ACTION THÉRAPEUTIQUE DU RADIUM

SUR LES NÉOPLASIES [1]

Par les Drs H. DOMINICI et BARCAT.

L'an dernier, à Reims, où se tenait le Congrès pour l'Avancement des Sciences, les Drs Wickham et Degrais, le 5 août, ont apporté sur le traitement de l'épithélioma superficiel, par le radium, des résultats particulièrement favorables basés sur l'étude de 41 cas. Ce travail donnait pour la première fois des indications pratiques de dosage.

Le présent rapport s'étendra aux tumeurs considérées de façon plus générale, celles auxquelles on a le plus fréquemment appliqué le traitement radiumthérapique.

Les résultats de ces applications dépendent de la nature et du siège des tumeurs ainsi que de la technique thérapeutique.

En ce qui concerne leur nature, les néoplasmes qui ont été l'objet de la radiumthérapie sont des tumeurs épithéliales ou conjonctives, les unes bénignes, les autres malignes, parmi lesquelles il faut citer essentiellement en tant que tumeurs bénignes, les nævi vasculaires; et, en tant que tumeurs malignes, les épithéliomes cutanés, les lymphosarcomes cutanés et les sarcomes.

Quant à leur siège, ces tumeurs se divisent en tumeurs de la peau et des muqueuses et en tumeurs sous-cutanées et sous-muqueuses.

Les tumeurs de la peau ont été en grand nombre soignées et guéries par le traitement radiumthérapique.

Il n'en est plus de même en ce qui concerne les tumeurs des muqueuses, en raison de la susceptibilité de celles-ci à l'égard du rayonnement.

Le traitement des tumeurs sous-cutanées et sous-muqueuses offre une double difficulté, car les tissus qui les recouvrent amortissent le rayonnement et courent le risque d'être altérés par celui-ci avant qu'il ait exercé son action curative sur le néoplasme.

Pour parer à cet inconvénient, certains praticiens ont introduit directement des appareils radifères dans l'épaisseur des tissus néoplasiques.

Dans certains cas, la difficulté peut être tournée en utilisant le filtrage

(1) Rapport présenté aux sections réunies des Sciences médicales et d'Électricité médicale au Congrès de l'A. F. A. S. de Clermont-Ferrand.

suivant un procédé qui s'applique également au traitement des tumeurs des muqueuses et aux tumeurs des régions cutanéo-muqueuses.

En résumé, dans l'exposé qui va suivre, nous allons envisager le traitement des tumeurs par le rayonnement du radium suivant deux procédés principaux qui sont :

1° L'application à la surface ou dans l'épaisseur des tumeurs d'appareils produisant des rayons α, β et γ, ou au moins des rayons β et γ;

2° L'application d'appareils à rayonnement filtré par le plomb, de manière à ne laisser passer que des rayons γ extrêmement durs.

L'avantage de cette méthode consiste à obtenir un rayonnement à la fois très pénétrant et peu altérant pour les tissus normaux.

I. Traitement des tumeurs par les rayons α, β et γ.

Tumeurs malignes.

Épithélioma cutané. — L'épithélioma de la peau, en raison de sa situation superficielle et de sa bénignité relative, fournit le plus grand nombre d'observations. Depuis les premiers succès obtenus par M. Danlos à partir de 1902, les essais thérapeupiques se sont multipliés, ils furent publiés successivement par :

Williams (*Med. New.*, 6 fév. 1904), 14 ulcus rodens, 23 épithéliomas dont 14 guéris et 9 améliorés.

Lassar (Soc. de méd. de Berlin, mai 1904), plusieurs cancroïdes.

Mackenzie Davidson (*British med. Journ,*. 1903), 3 cas.

Myrou Matzentsaum (*Med. Record,* nov. 1904), plusieurs cas.

Robert Abbe (*Le Radium,* 1905), 2 cas.

Rehns et Salmon (*Le Radium,* 1905), 2 cas.

Exner (*Deuts. Zeits. für. Chir.*, 1905), 1 cas.

Boikoff (*Roussky Journ.*, mai 1905), 1 cas.

Mouby (*British med. Journ.*, juill. 1905), 3 cas.

Dieffenbach et Lieber (N.-Y., 1905), 1 cas.

Heynantse (*Roussky Vratch Saint-Petersbourg,* sept. 1905), 13 cas.

Abbe (Soc. Prat. N.-Y., déc. 1905), 3 cas.

Blaschko (Soc. de méd. de Berlin, janv. 1906), plusieurs cas.

Schiff (Congrès de méd. et nat. all., 1906), plusieurs cas.

Exner (Congrès de Lisbonne, avril 1906), plusieurs cas.

Wickham (*Ann. de dermatol,* oct. 1906), 11 cas.

Wickham et Degrais (Congrès pour l'Avancement des Sciences, Reims, 5 août 1907), 41 cas.

R. Abbe (*Med. Record,* N.-Y., oct. 1907), 77 cas.

Morton (N.-Y., nov. 1907), 6 cas.

Wickham et Degrais (*La Clinique,* mars 1908), 53 cas (au 1er juin le nombre de leurs observations dépasse 80; les plus anciennes régressions sans récidive remontent à plus de trois ans). Note particulière.

La plupart de ces observations ont trait à de petites cancroïdes. Certaines présentent un intérêt particulier en raison de la dimension des lésions, de leur siège ou de leur résistance aux traitements usuels. C'est ainsi que plusieurs siégeaient aux lèvres. Plusieurs s'accompagnaient d'adénite ou

étaient de grandes dimensions (Diffenbach: cancer inopérable du pied; Abbe: plusieurs cas étendus ayant résisté au traitement chirurgical ou aux rayons X; Morton: plusieurs cas analogues; Wickham et Degrais: fonte rapide d'énormes choux-fleurs et cicatrisation d'ulcérations de grandes dimensions).

Les appareils contenant les sels de radium consistèrent, à l'étranger, soit en ampoules de verre, soit en récipients à couvercle d'aluminium ou de mica. En France, on se sert principalement de supports de métal ou de toile à la surface desquels du sulfate de radium pulvérisé est étalé et maintenu au moyen d'un vernis spécial (vernis de Danne).

La puissance des appareils a varié considérablement, l'activité du sel allant du chiffre 19,000 au chiffre 1,800,000; sa quantité, de quelques milligrammes à quelques centigrammes.

La durée des applications a varié avec la force des appareils, avec l'étendue et la profondeur des lésions.

Elle fut au total de 1 heure avec des appareils forts (6 centigrammes pur) et de 7 à 12 heures avec des appareils moyens (4 centigrammes d'activité 500,000 pour une surface circulaire de 2 centimètres de diamètre). Certains n'ont appliqué que pendant 1 heure un appareil de 1 centigramme pur et obtenu la guérison. De trop faibles doses prédisposent aux récidives (2 cas de Wickham dans lesquels le traitement avait été interrompu trop tôt du fait des malades).

Les applications furent prolongées et rares ou courtes et répétées dans le but d'éviter la radiumdermite. Les appareils ont été simplement appliqués à la surface des lésions. Cependant Dieffenbach et Lieber ont eu l'idée, dans un cas de volumineux épithélioma du pied qui guérit, d'insérer, à 1 centimètre de profondeur dans la masse de la tumeur, des tiges à la surface desquelles était collée la substance active.

En somme, on peut dire avec Danlos, que la radiumthérapie est une méthode de choix pour les petits cancroïdes et, avec Wickham et Degrais, qu'elle est le plus souvent efficace dans les épithéliomas cutanés d'allure plus grave, et qu'elle a pu procurer des succès dans des cas très sévères. Même dans les cas rebelles, on a pu obtenir tout au moins l'amélioration des signes objectifs et le soulagement des symptômes douloureux.

Tout à fait exceptionnellement on a vu le radium agir comme un excitant de l'évolution néoplasique. Dans un cas de Boikoff, un épithélioma ulcéreux de la joue régressa, mais les ganglions concomittants prirent en même temps un développement notable.

Épithéliomas cutanéo-muqueux. — Les cas de ce genre traités par le radium sont :

1° Épithéliomas de l'angle interne de l'œil qui guérirent, ils furent publiés par :

Krylow (*Vrat. Gaz.*, mai 1904), ulcus rodens de l'angle interne de l'œil, guéri par trois séances de 1 heure à trois jours d'intervalle.

Repman (*Oborrienie Psychiatrie,* nov. 1904), guérison d'un épithélioma ulcéreux de l'angle interne de l'œil.

Darier (Soc. d'ophtalmol., juill. 1905), un épithélioma de l'angle interne de l'œil qui, traité plusieurs fois par les moyens chirurgicaux, avait toujours récidivé.

2° Des cas d'épithéliomas cutanéo-muqueux de la lèvre.

A leur sujet, Wickham et Degrais font des réserves (Soc. méd. des hôpit., mars 1908).

Cependant, Exner a publié, en 1903, un cas heureux d'épithélioma de la commissure labiale. Gaucher et Dominici ont obtenu des succès dans plusieurs cas dont il sera parlé plus loin.

Épithélioma muqueux. — Nous n'avons pu en relever que quelques observations dans la littérature, ce sont :

1° *Cancer de la cavité buccale.* — 1 cas de Gussenbauer (Vienne, 1903), cancer de la lèvre et du palais traité sans succès par la chirurgie et guéri par le Ra, au bout de huit mois il n'y avait pas eu de récidives, 2 cas d'épithélioma de la langue dus à Foveau de Courmelles, mais il n'obtint que l'amélioration et la sédation de la douleur. — 1° Cas de cancer de la langue dans lequel la guérison fut obtenue (Abbe, mars 1906). — 2° 1 cas d'épithélioma de la muqueuse gingivale étendue et presque inopérable qui fut traité par le curetage suivi d'application de radium. Au bout d'un an, aucune menace de récidive ne s'était produite (Exner).

En somme, nous ne relevons ici que 3 cas de guérison.

2° *Cancer de l'œsophage.* — Exner, d'une part, et Max Einhorn, d'autre part, ont porté le radium enfermé dans une capsule de caoutchouc fixée à l'extrémité d'une sonde œsophagienne jusqu'au siège de la tumeur. Ils déterminèrent ainsi la dilatation durable de la sténose néoplasique sans avoir à craindre les déchirures qui se produisent parfois lorsqu'on a recours à l'électrolyse.

3° *Cancer de l'estomac.* — Foveau de Courmelles a amené l'analgésie en faisant agir le radium à travers la paroi abdominale.

4° *Cancer du rectum.* — La sédation de la douleur, la perméabilité du rectum ont été réalisés par Foveau de Courmelles après l'action d'un tube de radium introduit dans le rectum.

5° *Cancer du vagin et du col de l'utérus.* — Des résultats palliatifs ont été obtenus de même par Foveau de Courmelles.

6° *Cancer du col utérin.* — Abbe a signalé la guérison d'épithéliomas dans 2 cas.

Cancer du sein. — Abbe a noté dans un cas la régression, incomplète il est vrai, de trois nodules, de récidive par l'application d'un tube de 15 centigrammes d'activité 500,000. Loissan vit dans plusieurs cas le radium produire la cicatrisation d'ulcérations néoplasiques. Hartigan, de même.

Morton (novembre 1907) a publié la guérison complète, au moins en apparence, d'un squirre du sein. Il appliqua pendant 3 heures, en différents points, un tube de 10 milligrammes pur, ce qui provoqua une forte radiumdermite et la disparition de la tumeur (?).

Sarcome de la peau. — Abbe a pu guérir un sarcome de la paupière inférieure qui avait résisté au bistouri et aux rayons X.

Dominici et A. Gy, sans obtenir la guérison d'un vaste sarcome du cuir chevelu, purent procurer au malade la sédation d'une céphalée intense. Dans un autre cas de sarcome de la jambe et du pied, Dominici a obtenu la régression complète de certains nodules et d'épidermisation partielle d'une vaste exulcération. (Service de M. Balzer.)

Sarcomes sous-cutanés. — Abbe, en 1905, guérit un *sarcome du maxillaire* inférieur qu'il traita par l'inclusion dans la tumeur d'un tube contenant 12 centigrammes d'activité 300,000. Ce tube était appliqué 3 heures tous les

deux jours, au total 45 heures. A la surface, on appliqua la face du côté interne et du côté externe (8 heures au total); après une forte radiumdermite la tumeur disparut.

Dans un autre cas analogue, chez une femme âgée, il provoqua après une séance unique de 6 heures, par insertion dans la masse d'un tube de 10 centigrammes, la transformation fibreuse de la tumeur

Il eut encore un succès dans un cas de sarcome de la mâchoire inférieure.

Blaschko considère comme rebelles les sarcomes profonds, cependant il signale un bon résultat dans un cas d'angiosarcome.

Morton a obtenu un succès complet et remarquable dans un cas de sarcome volumineux du bras qui, malgré deux opérations, s'était étendu, avait provoqué la fracture de l'humérus et entraînait une cachexie rapide.

Un tube de 10 centigrammes de chlorure de radium français d'activité 20,000 resta inséré dans la masse pendant dix semaines. Peu à peu la tumeur régressa, la fracture fut consolidée en quatre semaines et trois mois après le début du traitement la malade put quitter l'hôpital. Pas de récidive depuis deux ans. Pendant la durée du traitement, Morton fit prendre à la malade une solution de fluorescine et de quinine dans le but de mettre à profit la fluorescence de ces corps sous l'influence du radium.

Mycosis fongoïde. — MM. de Beurmann, Dominici et Rubens Duval ont rapporté au Congrès de médecine, octobre 1907, un cas dans lequel une volumineuse tumeur mycosique de la fesse disparut par l'application d'un appareil circulaire de 6 centimètres de diamètre, contenant 10 centigrammes de sulfate de radium d'activité 100,000. L'appareil fut appliqué successivement sur toute l'étendue de la tumeur à raison de 12 heures par place en moyenne. La régression se maintenait huit mois après le traitement.

MM. Wickham et Degrais ont également obtenu la régression de tumeurs mycosiques.

TUMEURS BÉNIGNES.

Tumeurs cutanées. — Parmi celles-ci se placent en première ligne les *mevi nævi vasculaires,* « taches de vin ».

M. Danlos, le premier, appliqua la radiumthérapie à ces cas et obtint la décoloration de petites surfaces prises au milieu des nævi.

Rehns puis Hartigan, 1904, décolorèrent, l'un d'une petite tache de vin grande comme une pièce de 5 francs, l'autre une vaste tache couleur lie de vin de la joue.

MM. Wickham et Degrais ont depuis multiplié les observations, traité des formes morbides vierges jusqu'alors de tout essai et véritablement consacré la méthode. Ils ont déposé un mémoire à l'Académie de médecine, le 8 octobre 1907, et leur mémoire a été l'objet d'un rapport élogieux de M. le Prof. Fournier. Actuellement, l'excellence de sa méthode est établie par plus de 116 cas (*La Clinique,* mars 1908). Ils se servent d'appareils constitués par des plaques métalliques sur lesquelles une plus ou moins grande quantité de sulfate de radium d'activité 500,000 est fixée par un vernis qui l'englobe. Les applications sont poussées suffisamment pour l'obtention d'une réaction exulcérative plus ou moins accusée suivant les cas; et parfois par filtrage, des modifications s'obtiennent sans réaction visible

Nous citerons également un cas de Zimmern, publié récemment, traité il y a cinq ans et dans lequel le radium s'est montré supérieur aux rayons X employés concurremment. Enfin la surface blanchie de ce nævus s'est maintenue parfaitement nette.

MM. Balzer et Barcat ont également obtenu d'excellents résultats dans plusieurs cas traités récemment ; de même M. Mazotti.

Angiomes tubéreux. — MM. Wickham et Degrais ont produit leur affaissement total et leur décoloration par des applications faibles et répétées de façon à éviter l'exulcération. Ces derniers auteurs insistent tout particulièrement sur l'excellence des résultats obtenus sur les tumeurs vasculaires, spécialement chez les enfants et siégeant à la peau ou aux muqueuses.

Nævi pigmentaires. — Hartigan (*Br. Journ. of dermatology,* 1906), publia l'observation d'un nævus pigmentaire décoloré par des applications nombreuses et courtes de 1 centigramme de Ra (tube).

MM. Wickham et Degrais (Soc. méd. des hôpit., mars 1908) qui en ont traité une quinzaine de cas, ont eu des succès complets, mais aussi des récidives. D'après eux, le radium a une utilité très nette dans les formes saillantes, très colorées et pilaires.

Abbe, Rehns et Salmon, Blaschko, Boikoff, Vickham et Degrais ont traité avec succès des verrues dont plusieurs rebelles.

Selon Wickham et Degrais les papillomes du cuir chevelu, de la langue, les végétations des organes génitaux disparaissent très rapidement.

Cheloïdes. — Elles sont améliorées ou guéries (Werner et Hirschel, Boikoff, Williams) : Wickham et Degrais viennent de communiquer à ce sujet à l'Académie de médecine, le 26 mai, des résultats très favorables.

Tumeurs bénignes sous-cutanées. — Tumeurs bénignes du sein : Wickham et Degrais purent, disent-ils, intervenir utilement dans 2 cas de tumeurs bénignes du sein (*La Clinique,* mars 1908).

Tubercule sous-cutané douloureux. — Barcat a obtenu récemment la disparition d'un nodule rougeâtre sous-unguéal du gros orteil qui était depuis un an le siège de douleurs lancinantes extrêmement vives, ce nodule avait été auparavant limité mais sans résultat.

Fibromes de l'utérus. — Oudin et Verchère, introduisant dans la cavité utérine un tube de verre qui contenait le radium, obtinrent dans plusieurs cas la sédation des douleurs, la diminution ou l'arrêt des sécrétions et des hémorragies et même la diminution de volume de la tumeur. (Poids du Ra : 27 milligrammes; activité : 1,800,000; durée : 10 à 20 minutes.)

II. Traitement des tumeurs par le rayonnement γ pur filtré.

La filtration du rayonnement du radium est un procédé qui a été prévu par tous les médecins, dès le début de l'application de la découverte de M. et Mme Curie à la thérapeutique. Bien plus, une certaine filtration est réalisée d'emblée dans les appareils à sels collés par un vernis ; elle se produit aussi quand l'appareil radifère est une ampoule de verre scellée contenant du sulfate ou du bromure de radium.

D'autre part, divers praticiens ont atténué l'intensité du rayonnement de leurs appareils, soit en les plaçant à distance de la peau (Bongioviani), soit en les recouvrant de feuilles d'aluminium (Wickham et Degrais).

Or, dans toutes ces circonstances, une fraction au moins des β agit sur les tissus concurremment avec les γ, de sorte qu'il est impossible d'établir la part qui revient aux deux sortes de rayons dans les résultats thérapeutiques obtenus.

C'est pourquoi le Dr Dominici s'est attaché à expérimenter d'une façon méthodique l'action du rayonnement des sels de radium. A cet effet, il a cherché à utiliser les rayons γ à l'exclusion des α et des β (1).

Le dispositif employé pour obtenir ce résultat consiste essentiellement dans la superposition, aux appareils radifères, de lames de plomb *de 5/10 de millimètre à plusieurs millimètres* d'épaisseur et d'une série de rondelles de papier et de gaines de caoutchouc. Les lames de plomb sont l'écran où les rayons α et β s'amortissent complètement et que les rayons γ traversent en diminuant d'intensité à leur sortie de l'écran.

Les rondelles de papier servent à arrêter un rayonnement secondaire émis par la lame de plomb, par suite du passage des rayons γ (Sagnac). Ce rayonnement secondaire étant peu pénétrant se trouve intercepté par le papier et le caoutchouc que les rayons γ traversent, en ne diminuant d'intensité que dans des proportions insignifiantes.

Cette méthode de traitement a été appliquée à des tumeurs de la peau, des régions cutanéo-muqueuses, de la muqueuse buccale et enfin à des tumeurs sous-cutanées.

La plupart de ces essais ont été pratiqués dans le service du Prof. Gaucher, à l'hôpital Saint-Louis, et les résultats dont il va être fait mention diffèrent, à un triple point de vue, de la technique habituellement suivie.

Celle-ci comporte :

1° L'usage des rayons α, β et γ;

2° Une intensité effective de rayonnements très élevée, variant de 80,000 à 200,000 ou 300,000 (2);

3° Une durée d'application relativement courte, ne dépassant guère 12 heures.

Dans le traitement que nous envisageons, les tumeurs sont influencées exclusivement par les rayons γ et encore ceux-ci sont-ils atténués par leur passage à travers le plomb.

L'intensité effective du rayonnement est faible, car elle ne dépasse pas 4,500 à 13,000 unités, la durée d'application est très longue, car les appareils sont placés de quarante-huit heures à six jours sur les tumeurs.

Tumeurs de la peau. — Les tumeurs de la peau soumises au rayonnement furent essentiellement des épithéliomes.

Trois de ces épithéliomes étaient de la forme papillaire ou bourgeonnante ; deux d'entre eux siégeaient à la face dorsale de la main, l'autre s'était développé à la région de la pommette du côté gauche. Ce dernier cas était intéressant en raison de l'âge de la malade (quatre-vingt-six ans) ;

Deux autres cancroïdes de la forme ulcéreuse et rongeante siégeaient à l'aile du nez ;

(1) D'après les mesures faites sur la demande du Dr Dominici, au laboratoire biologique du radium, par M. Beaudoin, ingénieur de l'École de physique et de chimie, les rayons α et les rayons β sont complètement arrêtés par une lame de plomb de 5/10 de millimètre d'épaisseur, exception faite peut-être de quelques β particulièrement durs qui se confondent avec les γ au point de vue de la thérapeutique médicale.

(2) L'intensité du rayonnement de l'uranium étant prise comme unité.

La sixième tumeur se présentait sous la forme d'un ulcère régulier à surface lisse reposant sur une base légèrement saillante et indurée.

Ces tumeurs furent traitées par des appareils à sels collés sur des disques de métal ou des rondelles de toile de 2 à 3 centimètres de diamètre. Le poids du radium variait de 4 à 6 centigrammes ; l'intensité en était de 500,000.

Ces appareils étaient recouverts d'écrans de plomb dont l'épaisseur variait de 5/10 de millimètre à 1 millimètre et auxquelles étaient surajoutées des rondelles de papier, au nombre de 10 à 20 ; le tout se trouvait entouré de plusieurs épaisseurs de caoutchouc et de taffetas.

L'intensité du rayonnement γ que filtraient ces écrans variait de 3,500 à 4,500 unités.

La durée des applications furent de 34 heures au minimum et de 120 heures au maximum.

La guérison, temporaire au moins, semble avoir été obtenue dans un laps de temps variant de cinq à six semaines après le début des applications pour les deux épithéliomes siégeant à la face dorsale de la main et pour l'épithéliome papillaire de la région vygomatique.

Les deux épithéliomes rongeants occupant l'aile du nez furent extrêmement améliorés, mais nécessitèrent, à la sixième semaine, une seconde application du radium.

Quant à la sixième tumeur, l'épithéliome de la joue, elle continua de croître comme si aucune application n'avait été pratiquée.

Tumeurs de la région cutanéo-muqueuse. — Trois épithéliomes de la lèvre inférieure empiétant sur la muqueuse furent traités avec les appareils précités.

L'un de ces épithéliomes était de la forme érosive et superficielle, et résistait, depuis trois ans, à des cautérisations au nitrate d'argent et au thermocautère.

La lésion fut soumise à l'action du rayonnement pendant une durée totale de 24 heures. Le 14 mai 1908, la guérison semblait complète.

Deux autres épithéliomes bourgeonnants, intéressant à la fois la peau et la muqueuse de la lèvre inférieure, furent exposés au rayonnement γ pendant une durée de 120 heures environ (du 9 au 15 janvier 1908). Après six ou huit semaines, la guérison de ces tumeurs parut complète, et l'on a pu constater la persistance du résultat quatre mois et demi après la fin du traitement, chez un de ces malades qui revient d'une façon régulière à l'hôpital Saint-Louis.

Tumeurs des muqueuses. — Le rayonnement γ fut également utilisé dans le service du Prof. Gaucher, à l'égard de tumeurs de la muqueuse buccale.

L'une de ces tumeurs était un papillome ordinaire végétant sur la muqueuse du palais, et dont le début remontait à trois ans. Quinze jours après une application de 24 heures, le volume de la tumeur était réduit de celui d'une noisette à celui d'une tête d'épingle ordinaire. Elle disparut complètement après une deuxième application de radium de même durée.

Une seconde tumeur, traitée par le même procédé, était un papillome angiomateux de la partie antéro-latérale gauche de la langue, ayant récidivé après une opération et que l'on considéra tout d'abord comme un épithéliome.

Trois semaines après le début du traitement, la tumeur était réduite des deux tiers.

La troisième tumeur était une sorte d'infiltration papillomateuse de la partie antérieure et latérale droite du palais de la bouche.

Cette tumeur fut soumise au rayonnement γ pendant 24 heures; trois semaines après, elle était manifestement en régression.

Ce qu'il faut retenir de ces quelques résultats, c'est la possibilité d'obtenir la régression de tumeurs de la muqueuse buccale sans déterminer de réaction irritative de celle-ci; mais la méthode est également applicable aux tumeurs sous-cutanées, en raison de la puissance de la pénétration des rayons γ.

A ce sujet, nous citerons la régression progressive de trois squirres du sein et de nodules cancéreux sous-cutanés consécutifs à l'ablation de la mamelle du côté droit.

Ces tumeurs sont soumises au rayonnement d'appareils d'activité 500,000 fournissant un rayonnement γ de 13,000 environ à travers 2 ou 3 millimètres de plomb.

Conclusions.

De l'ensemble des faits consignés dans ce rapport, on peut tirer plusieurs conclusions qui sont :

1° L'action curative durable du rayonnement du radium à l'égard de tumeurs différentes par leur nature et leur siège, parmi lesquelles il faut citer au premier chef les nævi et les chéloïdes, d'une part, les épithéliomes, les carcinomes et les lymphosarcomes, de l'autre;

2° La diversité des combinaisons auxquelles se prête l'utilisation du rayonnement Becquerel. En effet, le pratricien peut, à volonté, faire usage, soit de la totalité de ce rayonnement, c'est-à-dire des rayons α, β et γ; soit des β et des γ à l'exclusion des α; soit des γ à l'exclusion des α et des β (1); enfin il peut atténuer le rayonnement γ lui-même.

Ce qui résulte de la confrontation de ces diverses méthodes, c'est la possibilité de les approprier à des cas particuliers. Ainsi la manière de faire qui consiste à employer les rayons γ à l'exclusion de α et des β, à atténuer méthodiquement l'intensité des γ, à en prolonger longtemps l'action sur les tissus morbides, semble convenir d'une façon particulière au traitement des tumeurs des muqueuses et des régions profondes.

Le rayonnement γ ainsi atténué est à la fois très pénétrant, peu altérant et capable d'enrayer les processus néoplasiques anormaux. Sa puissante action curative sur les tumeurs se rehausse d'une innocuité, au moins relative, à l'égard des tissus réguliers.

L'utilisation méthodique du rayonnement γ permet d'obtenir la régression de certaines tumeurs des muqueuses sans provoquer la radiumdermite qui, suivant la remarque de M. Gaucher, est capable d'accélérer le développement des néoplasmes au lieu de l'enrayer. Elle permet aussi d'atteindre les tumeurs profondes à travers les téguments sans provoquer une altération grave de ceux-ci.

(1) Exception faite peut-être de quelques β particulièrement durs qui se confondent avec les γ au point de vue de la thérapeutique médicale.

LA TÉLÉRÖNTGÉNOGRAPHIE DU CŒUR

Par **A. KÖLHER** (de Wiesbaden).

On sait que peu de temps après la découverte de Röntgen, les premiers expérimentateurs qui s'appliquèrent à radiographier les

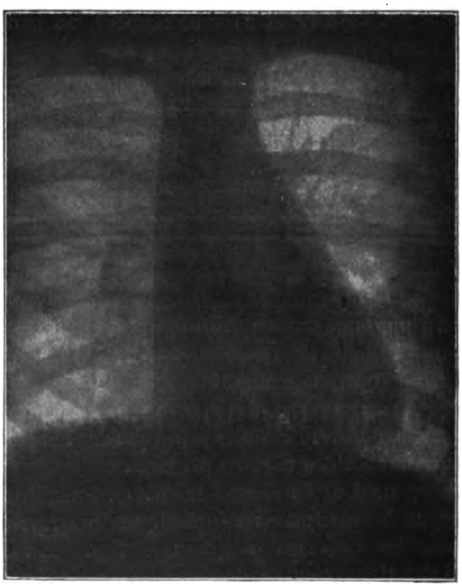


FIG. 1.

Jeune femme de vingt-quatre ans. Grandeur 1m70. Situation ventrale. Pose pendant l'inspiration. Distance focale : 2 mètres. Le sujet n'a pas de douleurs.

viscères thoraciques, s'efforcèrent à se rendre compte de la grandeur réelle du cœur par un procédé spécial, capable de supprimer les erreurs

de projection dues au rayonnement focal du tube de Crookes. Leurs efforts aboutirent à créer l'orthodiagraphie, qui a donné de merveilleux résultats.

A côté de l'orthodiagraphie, qui demande des appareils compliqués et une technique perfectionnée, il est une manière plus simple d'obtenir les mesures exactes du cœur : c'est la téléröntgénographie, inventée et pratiquée par Koehler.



FIG. 2.

Jeune homme de vingt-quatre ans. Grandeur 1m64. Le malade se tient debout pendant la pose. Inspiration. Distance focale : 1m50. Rhumatismes articulaires. Insuffisance mitrale.

La téléröntgénographie est la radiographie à très grande distance, de 1m50 à 2 mètres. A cause de la distance considérable qui sépare l'anticathode du sujet, les rayons qui forment les tangentes avec la ligne de circonférence du cœur, la rasent sous des angles à peu près pareils, c'est-à-dire qu'ils sont presque parallèles. Par conséquent, les erreurs de projection sont minimes; en tout cas, elles ne dépassent pas celles de l'orthodiagraphie.

La téléröntgénographie donne l'ombre exacte du cœur avec toutes ses courbes et tous ses angles; elle permet donc de reconnaître sa

vraie forme, tandis que l'orthodiagraphie ne donne que des courbes forcées, tracées à la main, au lieu de l'image nette de l'organe.

Voici comment on procède à la téléröntgénographie :

Le malade est fixé dans la position naturelle, soit debout, soit couché sur le ventre. Après avoir respiré profondément deux ou trois fois, le sujet arrête la respiration pendant la pose. La pose elle-même demande 20-30 secondes environ. Les rayons sont de pénétration



FIG. 3.

Homme de vingt-neuf ans. Grandeur 1m79. Le malade se tient debout pendant la pose. Distance focale : 1m50. Le malade se plaint de douleurs dans la région du cœur.

élevée, c'est-à-dire que l'étincelle équivalente doit être de 13-14 centimètres, l'ampoule n'ayant plus de lumière anodique, mais donnant des décharges en forme d'aigrettes. Pour obtenir des radiographies expressives, on peut se servir de deux plaques que l'on applique l'une contre l'autre par le coté de l'émulsion. Ce procédé est surtout recommandable lorsqu'il s'agit de sujets corpulents. Les plaques sont développées ensuite dans un révélateur ayant environ 20° de température. — (*Deutsch. med. Wochensch.*, n° 5, 1908.)

Dr WETTERER, de Mannheim (Bade).

MESURE PRATIQUE DES COURANTS FARADIQUES

EN ÉLECTRICITÉ MÉDICALE

La mesure des courants induits est fort compliquée et presque impossible en dehors des laboratoires. Pour se rendre compte réellement du phénomène, il faudrait connaître la forme de la courbe en fonction du temps, la valeur absolue en unités électriques de la différence de potentiel maxima et l'intensité maxima du courant traversant le patient.

Comme ces mesures ne peuvent s'effectuer facilement, on a cherché à obtenir au moins une idée approchée de l'intensité traversant le malade.

Deux méthodes peuvent être appliquées :

La première, utilisant un électromètre (appareil de Giltay(1), par exemple), devrait donner l'intensité efficace; malheureusement le manque de sensibilité de ces appareils nécessitait l'emploi du fer dans le mobile effectuant la mesure. Dès lors, la mesure se trouvait dépendre de la fréquence du courant (le mot fréquence pris dans le sens qu'il a quand on parle de courants alternatifs) et l'appareil indiquant d'autant moins, pour une même intensité efficace, que la fréquence était plus élevée.

La deuxième supprimait par un moyen quelconque (mécanique jusqu'ici) l'onde de fermeture (appareil de Broca(2), par exemple), en ne laissant passer dans un milliampèremètre à courant continu que l'onde d'ouverture, mesurant ainsi l'intensité moyenne.

Ces deux méthodes ne pouvaient donner une idée de l'intensité de chaque onde que si l'on connaissait le nombre d'interruptions par seconde.

C'est à la deuxième méthode que nous nous sommes arrêtés, mais

(1) Voir *Archiv. d'électr. méd.*, 1895, p. 360.
(2) Voir *Archiv. d'électr. méd.*, 1906, p. 20.

pour simplifier les appareils et la manœuvre, nous arrêtons l'onde de fermeture au moyen d'une soupape électrolytique appropriée.

L'étude de cette soupape a été la seule partie un peu délicate de la réalisation de l'appareil.

Nous pouvons dire aujourd'hui que l'intensité moyenne des courants induits traversant les patients peut être mesurée à une exactitude atteignant 2 à 3 o/o. C'est donc un résultat très appréciable.

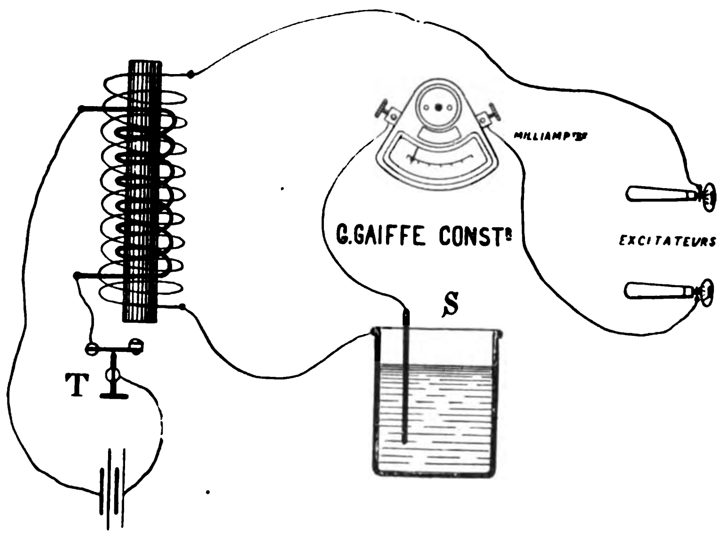


FIG. 1.

Dispositif du circuit pour la mesure des courants faradiques.

T, interrupteur; — S, soupape électrolytique.

Le milliampèremètre à utiliser est un appareil très sensible, car nous avons pu voir que l'intensité moyenne atteinte excède rarement $0^{mA}.01$ et est généralement très inférieure.

Lorsque la soupape est restée un certain temps sans fonctionner, elle a besoin de subir une formation. Ceci s'obtient très facilement soit à l'aide du courant continu, soit plus simplement encore en fermant directement quelques secondes, sur la soupape, la bobine induite dont on va se servir, recouvrant complètement l'inducteur.

REVUE DE LA PRESSE

Applications indirectes de l'Électricité

RADIUMTHÉRAPIE

A. BROCHET. — **La radioactivité des eaux de Plombières.**

L'auteur a entrepris de rechercher quelle est la radioactivité des sources de Plombières au moment même de leur utilisation. Il a, à cet effet, employé comme instrument de mesure l'électroscope Curie à feuilles d'aluminium et micromètre adapté soit à un condensateur à plateau, soit à un condensateur cylindrique.

Des mesures successives effectuées par l'auteur ont montré que l'émanation extraite de l'eau de la source des Capucins subit, de même que l'émanation du radium, la perte de l'activité de moitié en quatre jours. De plus, l'auteur a encore vérifié ce fait que, contrairement à l'opinion souvent émise, il n'y a aucune relation entre la radioactivité des eaux et leur température. — (*Presse méd.*, 5 février 1908.)

DOMINICI. — **Épithélioma de la lèvre traité par le radium.**

Voici un homme qui est syphilitique depuis trente-cinq ans; depuis déjà quelque temps, il était atteint de leucoplasie buccale, lorsqu'il y a sept mois survint un épithélioma qui débuta en partie par la zone leucoplasique. Il y avait en même temps sur le cuir chevelu des syphilides croûteuses qui furent rapidement améliorées par le traitement mercuriel, sous forme d'injections, institué alors. Mais à mesure que cette amélioration se produisait, l'épithélioma s'aggravait notablement. Le traitement par le radium fut alors commencé, et sous son influence on vit d'abord les lésions épithéliomateuses régresser rapidement. Au bout de trente-cinq jours, enfin, on pouvait constater toutes les apparences de la guérison. — (Soc. franç. de Dermatol. et de Syphil.; *Méd. moderne*, 22 avril 1908.)

GAUCHER. — **Traitement des épithéliomas malpighiens par le rayonnement γ du radium.**

L'auteur relate, en son nom et au nom de M. Dominici, les observations de plusieurs malades, atteints d'épithéliomas de la lèvre inférieure, de l'aile du nez, de la face dorsale de la main, etc., qui ont été traités par le rayonnement du radium filtré à travers des lames de plomb de 5/10 de millimètre d'épaisseur au minimum (procédé de M. Dominici).

Ce procédé fournit un rayonnement γ pur, de faible intensité, dont l'application peut être longtemps prolongée (jusqu'à cinq ou six jours), sur des tumeurs bourgeonnantes ou ulcéreuses.

Sous l'influence de ce traitement, les cancroïdes ont régressé avec une grande rapidité, sans qu'il se produisît d'eschares, malgré la longue durée des applications radiques. — (*Sem. méd.*, n° 15, 8 avril 1908.)

MARX. — **Effet des radiations du radium sur le labyrinthe.**

Marx a soumis aux radiations du radium le labyrinthe de plusieurs pigeons pendant 30 à 60 minutes. Cinq mois et demi après, apparut le tournement de tête caractéristique (Kopfverdrehung), comme on l'observe après l'extirpation unilatérale du labyrinthe. L'examen microscopique a démontré une dégénérescence de l'épithélium du sinus de la crista acusticae.

Schreiber rappelle à ce sujet que des irradiations analogues de l'œil ne modifient pas les épithéliums, mais les éléments nerveux. — (*Deuts. med. Wochens.*, p. 86, 9 janv. 1908.)

LASSUEUR.

FRANZ NAGELSCHMIDT. — **Sur le traitement des nævi par le radium.**

Nagelschmidt emploie le bromure de radium; il a vu guérir les simples nævi capillaires après l'application durant 5 à 6 minutes; pour le deuxième degré, les nævi cyanotiques, suffisaient 10 minutes; pour les nævi hypertrophiques, enfin, on a dû appliquer la radiation pendant 15 à 20 minutes.

Huit à dix jours après le traitement on voit les nævi se décolorer d'un ton brunâtre, en même temps apparaît une exsudation légère suivie de formation d'une eschare qui sèche lentement; la desquamation dure plusieurs semaines; après quatre à six semaines la résorption est achevée et les nævi ont disparu.

D'après l'auteur, aucune autre des méthodes connues pour la destruction des nævi ne serait égale à la radiumthérapie. — (*Die Therapie der Gegenwart,* Heft 3, 1908.) H. BORUTTAU.

BIBLIOGRAPHIE

Dr MÉNÉTRIER, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris, médecin des hôpitaux. — **Le Cancer**, 1 vol. grand in-8° de 672 pages, avec 114 figures. Broché : 12 francs; cartonné : 13 fr. 50 (Librairie J.-B. Baillière et fils, rue Hautefeuille, 19, à Paris).

Notre connaissance actuelle du cancer est basée à la fois sur la clinique, l'anatomie pathologique à l'œil nu, la chimie, l'expérimentation physiologique et l'histologie.

Mais c'est en dernière analyse l'histologie seule qui peut présentement nous guider dans l'étude du cancer. C'est elle qui, en nous apprenant la nature cellulaire du néoplasme, et en nous montrant avec certitude le moment où il devient infectant, c'est-à-dire cancéreux, nous en permet une reconnaissance assurée et nous fournit les caractères dont nous pourrons tirer une définition du mal.

De ces données entièrement positives, et sans y faire entrer aucune hypothèse pathogénique, M. Ménétrier tire sa définition.

Caractérisé cliniquement par une tumeur locale, apparente ou cachée, selon l'organe dans lequel il se développe, et qui progressivement envahit et empoisonne l'organisme entier, le cancer n'est pas une maladie, mais un processus morbide. C'est un processus d'auto-infection de l'organisme par des cellules de l'organisme; cellules proliférées, envahissantes et destructrices des éléments normaux avec lequels elles entrent en conflit. Tous les éléments cellulaires de l'organisme sont éventuellement capables de cette activité pathogène, exactement dans la mesure où ils sont capables de prolifération et d'hyperplasie régénératrices, irritatives ou compensatrices, fonctions normales dont le processus cancéreux représente la déviation pathologique.

Voici un aperçu des matières traitées par le Dr Ménétrier, dans le remarquable volume illustré de nombreuses figures entièrement nouvelles, qu'il vient de publier dans le *Nouveau Traité de Médecine*.

I. *Le cancer. Son histoire. Ses caractéristiques.* — II. *Le processus cancéreux.* — La cellule cancéreuse. Modes de multiplication. Chimie des cancers. Biologie expérimentale. Les états des processus cancéreux. Les états morbides préparatoires au développement du cancer. Le début des cancers. Croissance et extension du cancer primitif Envahissement et généralisation. Métastases. Évolution discontinue. Récidives. La réaction des tissus en

présence du cancer. L'action locale du cancer. Retentissement sur l'organisme. Évolution clinique et diagnostic.

III. *Formes et variétés des cancers. Cancers épithéliaux.* — Cancers de la peau. Cancers des glandes annexes des revêtements cutanés. Glandes sudoripares et sébacées. Glandes mammaires. — Cancers développés aux dépens des revêtements épithéliaux à épithéliums cylindriques et des glandes y annexées. Cancers des bronches et du poumon, de l'estomac, de l'intestin, de la muqueuse utérine. — Cancers des glandes annexes du tube digestif. Glandes salivaires et buccales. Foie et voies biliaires. Pancréas. — Glandes viscérales et parenchymes épithéliaux. Cancers du rein et des voies urinaires. Épithéliomes du testicule et de l'ovaire. Cancers épithéliaux des glandes vasculaires sanguines et des organes des sens. — Cancers du tissu nerveux. *Cancers des tissus conjonctivo-vasculaires. Sarcomes. — Tumeurs à tissus multiples. Tératomes et embryomes. Leur évolution cancéreuse.*

IV. *Étiologie.* — V. *Pathogénie.* Théories parasitaires. Théories cellulaires. — VI. *Traitement.* Traitement chirurgical. Traitement par les agents physiques. Radiothérapie. Sérothérapie. Bactériothérapie. Toxinothérapie. Traitements palliatifs et symptomatiques.

C'est un livre intéressant de la première page jusqu'à la dernière que le livre de M. Ménétrier sur le cancer, intéressant pour tous, mais en particulier pour le médecin électricien et le radiothérapeute.

Évidemment le chapitre contenant le traitement du cancer par les rayons X est un peu écourté. A cela, M. Ménétrier pourrait répondre qu'il ne faisait pas un traité de radiothérapie, mais qu'il cherchait à apprendre à tous ce que l'on sait de plus exact sur le cancer. Le chapitre est donc suffisant pour apprendre à ceux, hélas! trop nombreux encore, qui ignorent même l'existence de la radiothérapie, les principes de ce mode de traitement. Quant au médecin électricien, il y trouvera tout un ensemble de connaissances sans lesquelles il n'est guère possible de faire une bonne prescription radiothérapique, de poser un diagnostic ou de formuler un pronostic ayant quelques chances de probabilités.

J. B.

L'Imprimeur-Gérant : G. GOUNOUILHOU.

Bordeaux. — Impr. G. GOUNOUILHOU, rue Guiraude, 9-11.

16e ANNÉE. N° 245 10 septembre 1908.

ARCHIVES
D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE
EXPÉRIMENTALES ET CLINIQUES

FONDATEUR : J. BERGONIÉ.

INFORMATIONS

Nécrologie. — HENRI BECQUEREL. — C'est avec un sentiment de très sincère et de très profond regret que nous faisons part à nos lecteurs de la mort tout à fait inattendue de notre éminent collaborateur Henri Becquerel.

Né d'une famille remarquable par la longue lignée de grands savants qu'elle a fournis, Henri Becquerel était fils d'Edmond Becquerel, dont les travaux sur la photographie des couleurs, la fluorescence, les radiations ultra-violettes sont bien connus, et petit-fils d'Antoine-César Becquerel, auquel on doit l'initiation à l'électrochimie, les pinces thermoélectriques, la balance électromagnétique, etc.

C'est en continuant les recherches sur la fluorescence et la phosphorescence, poursuivies sans arrêt de père en fils depuis trois générations, que Henri Becquerel, après la mémorable découverte de Röntgen, trouva que les rayons émis par l'uranium traversent le papier noir pour aller impressionner une plaque photographique, ne sont pas arrêtés par des lames minces d'aluminium ou de cuivre, enfin qu'ils ne se réfléchissent ni ne se réfractent et déchargent les corps électrisés. Cette découverte mettait sur la voie de recherches d'un ordre tout à fait nouveau. M. et Mme Curie s'y engagèrent et le radium fut découvert par eux. Le Prix Nobel, en 1903, associa les deux noms et consacra ces deux gloires françaises.

Henri Becquerel, à l'aide du champ magnétique, distingua dans le faisceau complexe de radiations émis par le radium trois catégories de rayons, et le travail publié ici même (*Archiv. d'électr. méd.*, 10 novembre 1905), intitulé: *Analyse au rayonnement des corps radio-actifs,* montra l'importance de cette découverte pour les applications futures et la confirmation des hypothèses sur les transformations successives de la matière. Ce sont surtout ces derniers travaux qui sont intéressants pour nous puisqu'ils ont ouvert une voie nouvelle à la thérapeutique. Nous avons perdu en Henri Becquerel l'un de ceux qui pouvaient le mieux nous y guider[1]. J.-B.

[1] Henri Becquerel, né en 1852, professeur de physique à l'École Polytechnique et au Muséum d'histoire naturelle, membre de l'Institut, secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences.

Premier Congrès du Froid. — Le premier Congrès international du Froid sera certainement un des plus importants parlements scientifiques tenus jusqu'ici en France. Les réunions auront lieu du 5 au 10 octobre prochain à la Sorbonne, dont les amphithéâtres et autres locaux ont été mis à la disposition des organisateurs. L'intérêt exceptionnel que présente ce Congrès pour l'agriculture, l'industrie et le commerce, a engagé le gouvernement à voter une loi spéciale le dotant d'une subvention de 40,000 fr. Dans tous les pays du monde, des comités nationaux ont été créés sous le patronage et avec l'appui moral des gouvernements. Parmi les délégués officiels des nations étrangères, on remarque plusieurs ministres qui se rendront en personne à Paris pour assister aux travaux des réunions. Les documents remis aux congressistes seront nombreux, chacun d'eux aura une grande valeur technique et économique. Des réceptions spéciales seront offertes aux membres du Congrès par les pouvoirs publics et la ville de Paris.

Pour tous renseignements, s'adresser au Secrétariat général du Congrès, 10, rue Denis-Poisson, Paris (XVIIe) ou au Secrétariat général du Comité de Marseille, M. J.-B. Rubaudo, 71, rue de la République.

PROGRAMME DES TRAVAUX.

Lundi 5 octobre, à 9 heures du matin : Rendez-vous général des Congressistes à la Sorbonne : présentations, distribution des insignes, des médailles commémoratives, des guides de Paris, etc.; *à 3 heures de l'après-midi :* Ouverture officielle du Congrès, conférence de M. le professeur von Linde sur la « Réfrigération des locaux habités ».

Mardi 6 octobre, à 9 heures du matin : Travaux de section; *à 2 heures de l'après-midi :* Travaux de section. — *Soirée :* Soirée théâtrale offerte aux Congressistes.

Mercredi 7 octobre, à 9 heures du matin : Travaux de section; *à 2 heures de l'après-midi :* Visite dans Paris d'établissements frigorifiques industriels et scientifiques. — *Soirée :* Réception des membres de l'Enseignement supérieur par le recteur de l'Université de Paris, et des autres membres du Congrès par diverses administrations.

Jeudi 8 octobre, à 9 heures du matin : Travaux de section. — *Après-midi :* Réception spéciale, dont on fera connaître ultérieurement les détails. — *Soirée :* Grand banquet.

Vendredi 9 octobre, à 9 heures du matin : Travaux de section; *à 2 heures de l'après-midi :* Visites dans Paris d'établissements frigorifiques industriels et scientifiques. — *Soirée :* Soirée de gala.

Samedi 10 octobre, à 9 heures du matin : Assemblée générale; *à 3 heures de l'après-midi :* Séance de clôture, conférence de M. d'Arsonval sur l'« Air liquide et les très basses températures ».

Dimanche 11 octobre : Excursion générale de clôture dans la forêt de Fontainebleau.

LES EFFETS THERMIQUES

DES COURANTS DE HAUTE FRÉQUENCE

PAR MM.

A. ZIMMERN,
Professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris.

S. TURCHINI,
Préparateur à la Faculté de médecine de Paris.

L'un de nous a eu, il y a quelques années, l'attention attirée sur certaines modifications thermiques que les courants de haute fréquence (le lit condensateur) avaient déterminées chez des malades en traitement.

Observation I. — L'un de ces malades était un artério-scléreux de soixante-cinq ans, dont le traitement dura deux mois. Il prenait régulièrement sa température tous les soirs à sept heures, et, trois fois par semaine, à cinq heures, subissait une séance de haute fréquence de 20 minutes. Or à quelques exceptions près, ces jours-là la température vespérale dépassait de 1, 2 ou 3 dixièmes de degré celle des jours intercalaires.

Obs. II. — C'est celle d'une femme de cinquante ans, albuminurique avec légère artério-sclérose et hypertension. Sa température fut prise régulièrement matin et soir par son fils, externe des hôpitaux.

Au début du traitement par la haute fréquence elle accusa une température de 1 à 3 dixièmes plus élevée les soirs de séance que les jours de repos.

Après un certain nombre de séances, on remarque que la température du soir et du matin ne diffère plus que de 1 ou 2 dixièmes de degré. Les oscillations de la courbe thermométrique tendent à s'aplanir. Cet état persiste quinze jours après la cessation du traitement, puis les oscillations reprennent leur amplitude primitive.

Obs. III. — Dans cette observation, la modification thermique est différente. Le sujet, un homme de trente-trois ans, rhumatisant chronique, a une température qui oscille entre 35°8 et 36°8, l'écart moyen entre les tempé-

ratures du matin et du soir étant d'environ 6 dixièmes de degré. Après traitement par le lit condensateur fait à intensités progressives, la température oscille entre 36°5 et 37°5, avec un écart de 5 dixièmes environ entre la

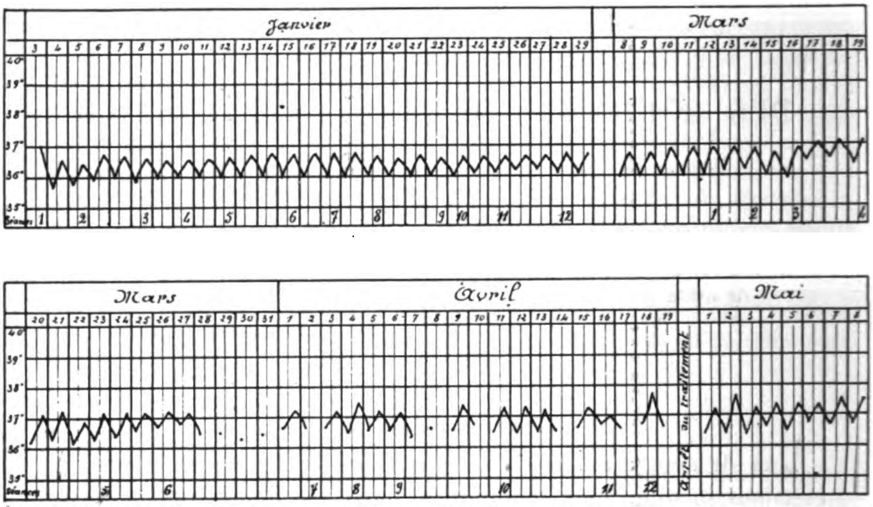


FIG. 1.

OBS. III. — Courbe thermométrique du sujet soumis une première fois en janvier à une série de 12 séances de haute fréquence, une seconde fois en mars-avril à une nouvelle série de 12 séances.

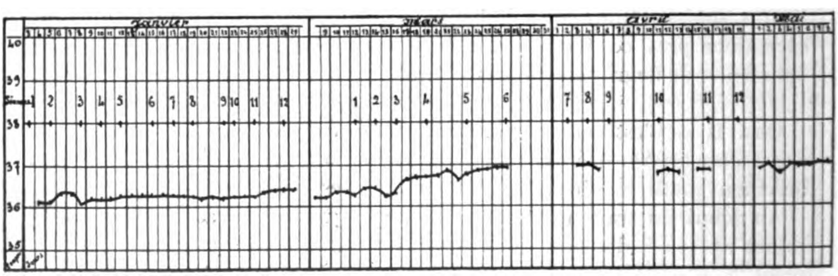


FIG. 2.

OBS. III. — Courbe donnant la moyenne des températures matinale et vespérale, chez le malade qui fait l'objet de cette observation.

température du matin et celle du soir. Le nouveau niveau des oscillations s'est poursuivi jusqu'à aujourd'hui et une nouvelle série de haute fréquence, faite il y a plusieurs mois, n'a plus modifié la valeur moyenne de la température rectale *(fig. 1 et 2)*.

Chez ce malade, nous avons pris à diverses reprises la température (sous la langue), avant, pendant et après la séance, et nous avons assez régulièrement noté une élévation de 2 dixièmes de degré, quelques minutes après l'établissement du courant.

Frappés de ces résultats(1), auxquels nous avons fait allusion dans une discussion à la Société d'électrothérapie(2), nous nous sommes proposé d'entreprendre une série de recherches sur les effets thermiques des courants de haute fréquence.

En même temps nous avons été appelés par une question d'actualité à rechercher les effets de la haute fréquence sur la tension artérielle et la circulation capillaire et, au cours de nos expériences, nous avons été conduits à rapporter à la même cause les modifications thermiques et circulatoires observées.

Tandis que nous poursuivions ces recherches, nous avons vu avec plaisir M. Wertheim-Salomonson présenter brièvement des conclusions assez voisines des nôtres(3). Les vues du professeur d'Amsterdam trouveront de ce fait, dans notre travail, leur confirmation et quelque développement.

***

I. Recherches concernant la pression artérielle.

On a encore présente à la mémoire l'émotion causée dans le public médical et le grand public par des communications retentissantes sur l'abaissement de la tension artérielle par les courants de haute fréquence. Les résultats annoncés par Moutier et Challamel furent, on le sait, confirmés par Ugo Gay(4), Gidon(5) pour l'autoconduction, Bonnefoy(6), pour le lit condensateur.

La liste de ceux qui ne rencontrèrent aucune modification est plus longue. De ses recherches faites avec le grand solénoïde, et ses expé-

(1) La priorité de cette constatation appartient cependant à M. Sommerville. Sommerville, *Medic. Electrology and Radiology*, may 1906.

(2) Société d'Électrothérapie, juillet 1906, *in Bulletin officiel de la Société française d'électrothérapie*, août-septembre, p. 203.

(3) W. Salomonson, Le mode d'action des courants de haute fréquence (*Archiv. d'électr. méd.*, 25 janvier 1908).

(4) Ugo Gay, Le traitement des neurasthéniques à hypertension artérielle par les courants de haute fréquence (*Archiv. d'électr. méd.*, 1905).

(5) Gidon, Résultats thermométriques et symptomatiques de la d'Arsonvalisation chez les hypertendus non soumis au régime (*Ann. d'électrobiol. et de radiol.*, 1905).

(6) Bonnefoy, Études cliniques sur l'action thérapeutique des courants de haute fréquence dans les troubles trophiques et vaso-moteurs (*Ann. d'électrobiol.*, 1904).

riences sur le lapin, Bœdeker(1), ne peut tirer aucune conclusion en faveur d'une modification de la tension. Ensuite Carvallo(2) confirme ces conclusions expérimentales. Au Congrès de l'A. F. A. S. de 1904, Widal et Challamel(3), puis Vaquez(4), affirment n'avoir pu retrouver aucune des brillantes modifications annoncées par Moutier. Enfin, Walter Fromme(5) déclare préférer invoquer la suggestion pour expliquer ces discordances. Il est à remarquer qu'à l'exception de Bonnefoy, tous les auteurs précédents n'utilisèrent que le dispositif d'autoconduction. Seuls, également, Carvallo et Bœdeker se livrèrent à des recherches expérimentales.

En août 1907, Bergonié, Broca et Ferrié(6) mettent à profit un générateur de haute fréquence destiné à la télégraphie sans fils, extrêmement puissant par conséquent. Expérimentant avec le dispositif d'autoconduction, ces auteurs n'ont pu observer aucune modification de la tension artérielle.

Leurs constatations négatives paraissent donc avoir ruiné définitivement la légende d'une influence de l'autoconduction sur la tension artérielle.

Cette absence de résultat de la cage d'autoconduction ne nous surprit pas. Mais nous avons fait immédiatement des réserves quant à l'action du lit condensateur. Plusieurs fois, dans nos recherches cliniques, nous avions pu constater un abaissement de la tension mesurée au Potain, de 1 ou 2 centimètres de mercure, après vingt minutes de lit condensateur et le passage de 500 mA. efficaces environ. Presque toujours, en outre, nous avions noté des modifications importantes du pouls volumétrique. Souvent, chez nos malades en traitement, une série de séances de lit condensateur étaient suivies d'une amélioration notable et indiscutable (diminution des douleurs chez les rhumatisants, diminution de certaines céphalées, suppression des accès chez des individus sujets à des accès de goutte à répétition, etc.). De plus, nous notâmes les modifications thermiques dont nous avons parlé au début de ce travail.

Aussi, avant d'étendre les conclusions de Bergonié, Broca et Ferrié

(1) Bœdeker, Die Arsonvalisation (*Wiener Klinik*, 1901, p. 295).

(2) Carvallo, *Compte rendu du XIIIe Congrès international de médecine, 1900* : Section de physiologie, p. 120.

(3) Widal et Challamel, Action des courants de haute fréquence sur le diabète et l'hypertension (Congrès de Lyon, 1904).

(4) Vaquez, Hypertension artérielle et haute fréquence (Congrès de Lyon, 1904).

(5) W. Fromme, Inaugural Dissertation, Berlin, 1904 : *Ueber Ströme Hoher Frequenz*.

(6) Bergonié, Broca et Ferrié, *C. R. Acad. des sc.*, oct. 1907.

aux applications faites avec le lit condensateur, avons-nous tenu à étudier minutieusement sur l'animal l'action de la haute fréquence soit sous forme de lit condensateur, soit en application directe.

Nous résumerons brièvement les expériences que nous avons faites dans ce but.

Nous avons expérimenté sur une série de chiens, immobilisés sur un lit condensateur de fortune constitué par une armature de plomb et un diélectrique en gutta-percha. Le courant arrivait au chien par des manchettes de gaze mouillée, enveloppées de papier d'étain. Les intensités dont nous avons fait usage ont varié de 100 à 500 mA.

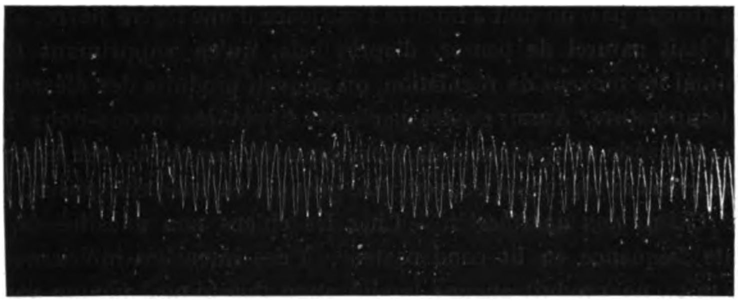


FIG. 3.

Segment de tracé de pression artérielle obtenu chez un chien pendant le passage du courant (400 mA.) et exactement superposable à un segment de tracé pris avant le passage du courant.

D'autres fois, nous avons soumis le chien à l'application directe, c'est-à-dire que nous l'avons mis en dérivation sur le solénoïde. Pour l'obtention des tracés, nous nous sommes servis du manomètre à mercure de François Franck, relié à la fémorale par une canule de Verdin.

Chaque fois nous avons fait inscrire les oscillations de la pression : cinq minutes avant le passage du courant, pendant le passage, et après l'électrisation.

Nous avons opéré sur des chiens non anesthésiés, sur des chiens chloralisés, sur des chiens auxquels nous avions tenté d'élever la pression sanguine par la strychnine ou l'adrénaline. Or, aucun de nos tracés (*fig.* 3) ne montre la moindre modification en plus ou en moins de la pression moyenne.

Nous avons donc été amenés à conclure que sur l'animal sain la haute fréquence, sous forme de lit condensateur ou en application directe, ne fait pas varier la pression artérielle.

II. Expériences de thermométrie.

Dans le *Traité de pathologie générale* de Bouchard (art. *Fièvre*) (1), M. Guinon, parlant des courants de haute fréquence s'exprime ainsi :

« On n'a pas trouvé d'élévation de température, mais comme les vaisseaux cutanés se dilatent et saignent abondamment quand on les incise, comme la sudation est active et que malgré cela la température ne s'abaisse pas, on doit admettre l'existence d'une légère fièvre. »

Il était naturel de penser, d'après cela, qu'en supprimant chez l'animal les moyens de régulation, on pouvait produire des élévations de température. Aussi, guidés par cette hypothèse, avons-nous institué une série d'expériences de thermométrie. Les chiens sur lesquels nous avons expérimenté peuvent être groupés en trois catégories.

1° *Chiens non anesthésiés.* — Chez les chiens non anesthésiés, la haute fréquence en lit condensateur, à des intensités inférieures à 250 mA., ne produit aucune modification thermique, aucune variation dans le rythme respiratoire. Vers 350 mA. la température du chien s'élève de 1 ou 2 dixièmes de degré, et le nombre des mouvements respiratoires s'accroît. C'est l'ébauche de ce qu'on observe d'une manière beaucoup plus nette, aux mêmes intensités, mais en application directe. Dans ce cas, en effet, la température croît nettement d'un dixième par cinq minutes, et la fréquence des mouvements respiratoires passe de 12 en moyenne par minute à 40 ou 50 *(fig. 4)*.

2° *Chien ayant reçu une injection d'adrénaline.* — Profondément intoxiqué par une assez forte injection d'adrénaline, ce chien nous montre une température régulièrement décroissante. L'application de la haute fréquence ralentit cette décroissance qui reprend sa vitesse après cessation du courant *(fig. 5)*.

3° *Chiens chloralisés ou morphinisés.* — Nous avons soumis plusieurs chiens à l'anesthésie par le chloral-morphine ou à l'action de la morphine seule. Les doses de chloral ont été de 4 à 5 centigrammes par kilogramme d'animal. En général, la première fois qu'on chloralise l'animal, le sommeil apparaît assez rapidement. Les variations de la température sont notées depuis le début de l'expérience.

(1) Bouchard, *Traité de pathologie générale*, t. III, p. 58.

On retrouve dans les courbes ci-dessous l'action bien connue du chloral sur la température. Celle-ci baisse en raison de l'action du chloral sur les centres thermiques. Sur la plupart de nos courbes, la chute de température a été assez régulière *(fig. 6 et 7)*.

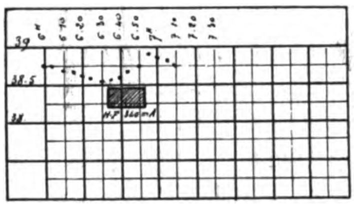


Fig. 4.

Courbe thermométrique prise chez un chien non anesthésié et soumis à la haute fréquence pendant 15 minutes.

Sur les chiens qui avaient été soumis à une chloralisation antérieure, l'injection de chloral, probablement du fait de l'accumulation, a dû être réduite à 3 centigrammes de chloral ou moins par kilogramme.

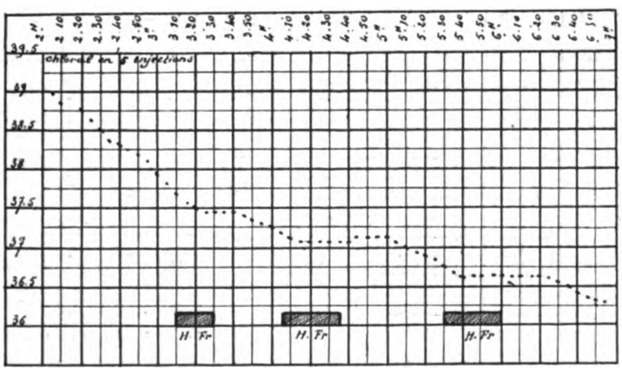


Fig. 5.

Chien ayant reçu une injection d'adrénaline.

Ces doses suffirent, en effet, dans la suite à produire l'abaissement thermique dans les proportions désirées.

Dans chacune de nos expériences, après avoir suivi la descente de

température pendant un temps suffisant pour en connaître exactement le régime, nous avons débité le courant de haute fréquence, soit en

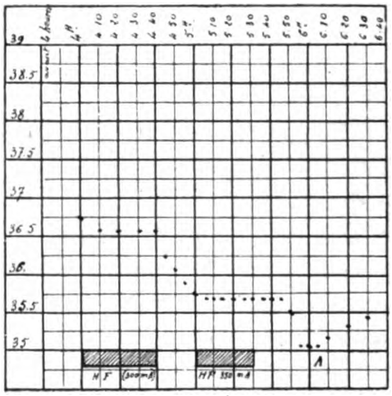


Fig. 6.

Chien chloralisé.

La température reste stationnaire pendant le passage du courant.

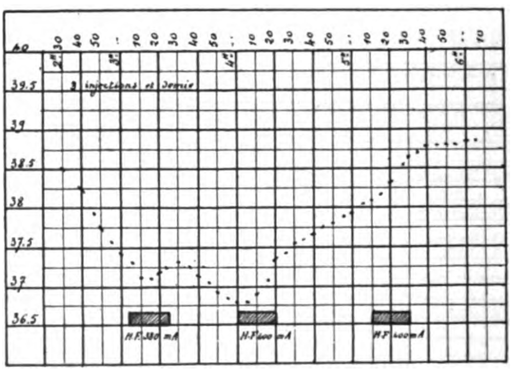


Fig. 7.

Chien chloralisé.

La température remonte légèrement sous l'action de la haute fréquence. Dans la période de retour à la température normale (élimination du toxique) le relèvement de la courbe thermométrique est plus rapide au moment de l'application du courant.

« lit condensateur », soit en application directe aux intensités ci-dessus indiquées.

Le résultat de l'application sur la marche de la température est le suivant : quelques minutes, cinq à dix minutes en moyenne, après le commencement de l'application[1], la chute de température due au chloral est arrêtée ou ralentie. Le thermomètre descend moins vite, ou même reste fixe pendant tout le temps que passe le courant, les cinq ou dix premières minutes exceptées. Le régime ralenti ou stationnaire, correspondant à la haute fréquence, se poursuit encore quelques minutes après la cessation du courant, puis l'intoxication chloralique paraît reprendre le dessus et la décroissance thermique reprend son allure initiale.

En redonnant ensuite, après quelques minutes, le courant, on observe à nouveau le même ralentissement de la courbe thermique. Toutefois, au bout de deux, trois ou cinq heures, l'élimination de l'anesthésique est suffisante pour que le chien se réveille sous l'influence du courant et dès lors la courbe thermométrique prend une marche graduellement ascendante, pour revenir au bout d'un certain temps à la normale.

Et même dans cette période de retour à la température normale, l'application de la haute fréquence accélère l'accroissement thermique, c'est-à-dire que si le chien, pour revenir à la température normale gagne 3 dixièmes de degré en vingt minutes, il en gagnera 6 dans le même temps si on le soumet à l'action du courant. Cette modification de la courbe thermométrique est très nette sur le tracé n° 7.

Le fait en lui-même d'un échauffement de l'organisme par les courants de haute fréquence n'a rien qui puisse surprendre, étant donnée la sensation bien connue de chaleur dans les poignets et les avant-bras qu'on éprouve quand on tient entre les mains un conducteur parcouru par une intensité suffisante de ces courants. Cette sensation est due à la chaleur de Joule qu'ils développent.

Ce qui est physiologiquement moins bien connu, c'est le mode de réaction de l'organisme à l'apport de chaleur interne, la manière dont l'organisme se défend contre la chaleur de Joule qui vient menacer la constance de la température.

Chez l'homme normal, le premier effet d'un accroissement thermique quelconque venu de l'extérieur ou de l'excès de ses combustions propres est un réflexe thermo-régulateur : la *vaso-dilatation péri-*

[1] Ce retard se retrouve dans toutes les courbes où l'abaissement thermométrique a été préalablement provoqué. Il représente évidemment la période de lutte entre l'échauffement produit par les courants de haute fréquence et le refroidissement dû à l'anesthésie.

phérique pour des accroissements faibles, à laquelle s'ajoute la transpiration si la lutte doit être plus active.

La quantité de chaleur développée chaque seconde dans un conducteur est donnée, on le sait, par la formule :

$$Q = \frac{RI^2}{4,17}$$

où R est la résistance du conducteur et I l'intensité du courant. Cette formule est applicable au corps humain.

Si l'on admet que la résistance du corps humain est voisine de 500 ohms, chiffre pratiquement assez faible, on a pour une intensité efficace de 0,500 ampère, sensiblement 30 calories.

En dix minutes la quantité de chaleur produite sera de 30 × 600 = 18 calories, chiffre assez voisin de celui (17) auquel arrive M. Wertheim-Salomonson(1) par un dispositif expérimental de comparaison.

En une heure, la haute fréquence, à l'intensité ci-dessus, ajoute donc 108 calories. Or l'organisme normal produit environ 100 calories à l'heure. On voit donc que la haute fréquence, aux intensités habituellement employées, double approximativement la thermogenèse. Pour produire la sudation, il faudrait que la thermogenèse fût quadruplée ou quintuplée(2). Le mode de régulation de l'organisme sain doit donc être recherché dans une modification de la circulation périphérique.

Si l'on prend chez l'homme sain, avant, pendant et après l'application des courants de haute fréquence, un tracé de pouls volumétrique, on trouve assez souvent (non pas toujours cependant) que le pouls volumétrique se modifie dans son allure (3).

Le plus souvent, ainsi qu'on peut le voir sur le tracé ci-dessous

(1) Wertheim-Salomonson, *Archives d'électricité médicale*, 1908, p. 43.

(2) Voir Addendum.

(3) Les expériences de ce genre doivent être faites avec le plus grand soin, et en s'affranchissant d'un très grand nombre de causes d'erreur. Les tracés que nous avons recueillis l'ont été avec l'appareil de Hallion et Comte. Toujours nous avons pris ces tracés dans la position horizontale, le malade étant préalablement étendu depuis vingt minutes sur le lit condensateur, pour éviter les variations causées par le décubitus. Les tracés ont été pris avant le passage du courant, pendant le passage, et après sa cessation. Le courant entre par un seul bras, grâce à une électrode métallique en forme de bracelet qui entoure l'avant-bras au-dessus du poignet. De la sorte, on laisse libre la main opposée coiffée du manchon de caoutchouc, ce qui élimine les causes d'erreur qu'entraîneraient les efforts de pression sur la barre et l'augmentation de la température locale au point d'entrée du courant.

(*fig. 8*), la courbe change : le pouls capillaire devient plus ample ; la portion ascendante de la courbe est plus redressée, le dicrotisme plus marqué. Ces modifications ont été, du reste, notées par plusieurs auteurs (Delherm et Laquerrière). Elles correspondent à celles bien connues que détermine l'augmentation de température extérieure sur le pouls digital.

A B C D E F G H

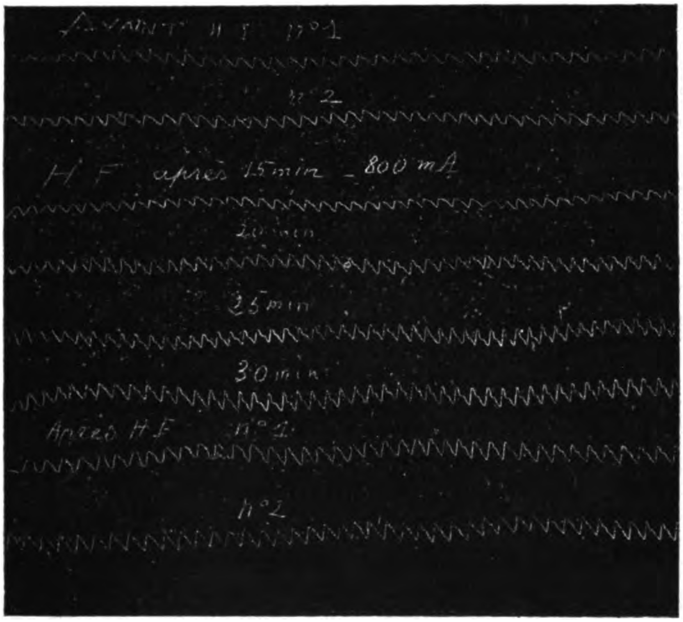


FIG. 8.

Pouls volumétrique digital pris chez un sujet soumis à la haute fréquence. (Lit condensateur. — 800 m A. eff. environ.)

A et B, pris respectivement 40 et 20 minutes avant le passage du courant ; — C, D, E et F, pris pendant le passage du courant ; — G et H, pris respectivement 15 et 30 minutes après la fin de la séance. — Pendant tout ce laps de temps, le sujet reste immobile sur le lit condensateur en décubitus horizontal. Température de la salle : 16° environ.

On remarque parfois aussi que pendant le passage de la haute fréquence, le style inscripteur s'écarte progressivement de l'horizontale. Après le passage du courant, il tend au contraire à s'abaisser. Cela tient évidemment à la dilatation de l'air dans l'intérieur du système de transmission et à la rétraction consécutive. L'instrument de Hallion

et Comte constitue ainsi un petit appareil de calorimétrie locale qui témoigne de l'augmentation de chaleur dégagée pendant le passage du courant.

Ainsi, chez l'homme sain, l'effet Joule produit par les courants de haute fréquence appelle la défense par vaso-dilatation périphérique (1).

Il résulte toutefois des expériences de Sommerville sur la température buccale, de Wertheim-Salomonson et de nous-mêmes sur la température rectale, que, malgré l'intervention de la circulation périphérique, il subsiste un léger excès de chaleur dont la rétention fait monter la température de quelques dixièmes pendant la séance. Quant à l'élévation de température qui parfois succède à la séance elle-même, nous ne savons si elle est due à l'accroissement des combustions, à une diminution de la radiation périphérique ou à une modification passagère du niveau de la régulation thermique.

Les effets régulateurs observés chez l'homme se retrouvent identiquement *chez le chien*. L'échauffement produit par les courants de haute fréquence (350 m A.) sur un chien de 10 kilogrammes correspond environ à 1,200 calories par vingt-quatre heures. La thermogenèse normale est aux environs de 750 calories; la haute fréquence fait donc presque doubler la thermogenèse.

Or, chez le chien, le mode essentiel de défense contre le chaud est *l'accélération du rythme respiratoire*.

Chez les chiens normaux, c'est-à-dire non intoxiqués, et auxquels on applique des intensités relativement élevées (plus de 300 m A.), la respiration passe de la fréquence 10-14 avant courant, à 40-50 pendant le passage. Mais, comme chez l'homme, il se produit pendant l'application un accroissement thermique assez marqué, atteignant 3 dixièmes de degré en vingt minutes.

A des intensités inférieures, l'apport de chaleur n'est sans doute pas suffisant pour solliciter le réflexe polypnéique (2), et il est possible

(1) Il est possible, ainsi que l'avance Wertheim-Salomonson, que ce soit là la raison de l'abaissement de la tension artérielle que l'on observe parfois après une séance de lit condensateur. Toutefois, les variations pléthysmographiques nous ont paru bien plus constantes que les abaissements de la tension, que du reste nous n'avons jamais vu dépasser 1 ou 2 centimètres, chiffre très légèrement supérieur aux limites des erreurs d'expérience. Il est même plus que probable, étant donné le genre d'affection où on les observe plus communément (artério-scléreux) que cet abaissement est dû au mauvais fonctionnement du système régulateur de la tension.

(2) Nous considérons cette polypnée comme une *polypnée réflexe*, et non comme une polypnée centrale qui exige, pour se produire, un échauffement bien supérieur. Il faut admettre toutefois, ici, que le réflexe polypnéique suit une voie centripète différente de celle qu'empruntent les excitations thermiques externes, les nerfs cutanés.

que la défense se fasse par *radiation cutanée* ou par *diminution de l'intensité des combustions*.

L'animal soumis à la morphine se comporte sensiblement de la même manière que l'animal sain. Sous l'influence de la morphine, la température décroît, mais aussitôt que l'on fait passer la haute fréquence, la température cesse de décroître, et la fréquence de la respiration passe de 12 à 50 environ. Mais il n'en est pas de même des chiens dont on a profondément altéré le système régulateur par le chloral.

Chez le chien chloralisé, la défense contre l'apport de chaleur ne paraît plus pouvoir se faire. A noter cependant une légère accélération du rythme respiratoire, variant avec la profondeur de l'intoxication chloralique.

Il semblerait donc *a priori* que puisque le chien chloralisé ne peut se défendre de l'apport de chaleur, sa température devrait s'élever, tendre vers la normale, et cela assez rapidement.

Or, l'expérience, l'examen des courbes nous montrent que l'animal chloralisé s'échauffe sensiblement de la même manière que l'animal morphinisé. Le régime d'accroissement thermique, dans des conditions expérimentales identiques, est sensiblement le même, à 2 ou 3 dixièmes de degré près. Et cependant, l'animal morphinisé se défend, tandis que l'animal chloralisé a cessé de pouvoir se défendre. Il nous paraît donc légitime d'admettre que l'animal chloralisé utilise un autre procédé de réaction à la chaleur interne : sans doute modère-t-il ses combustions.

Peut-être cette diminution des combustions propres entre-t-elle aussi en jeu, comme facteur de la régulation chez l'homme sain et le chien sain, et participe-t-elle de la sorte au maintien de la température. Nous n'avons pas cherché pratiquement à vérifier cette hypothèse, étant données les difficultés expérimentales qu'aurait entraînées la mesure comparative de la quantité de vapeur d'eau exhalée par le chien avant et pendant la haute fréquence.

Par exclusion, nous sommes amenés à invoquer également ce mécanisme chez les artério-scléreux, dont le système vaso-moteur a en partie perdu le pouvoir de répondre aux besoins de la régulation thermique.

Quelques tracés pris chez les artério-scléreux un peu avancés ne nous ont montré, en effet, que des modifications insignifiantes du pouls volumétrique. Sous l'influence de la haute fréquence, son amplitude varie à peine, et l'on ne voit pas apparaître le dicrotisme.

Les conditions sont donc analogues à celles de l'animal chloralisé qui ne peut régler qu'imparfaitement par l'élimination de vapeur d'eau.

III. Modification du niveau de la régulation thermique.

Il nous paraît utile, à l'occasion de cette étude sur les effets thermiques des courants de haute fréquence, d'attirer l'attention sur notre observation III, bien que le mécanisme par lequel s'est produite cette modification, soit assez difficile à expliquer.

Notre observation III montre que, sous l'influence de la haute fréquence, le régime de régulation peut s'élever d'une façon durable. Il semble qu'après une série d'applications, l'organisme atteint progressivement un nouveau mode de régulation. Mais cela ne peut se vérifier, sans doute, que chez des sujets réglant d'habitude au-dessous de la moyenne, tant il est vrai que la régulation autour de 37,4 est un optimum que tend à atteindre la fonction thermique de l'organisme.

Dans ce cas particulier, l'action de la haute fréquence fait penser immédiatement à celle des bains froids thérapeutiques qui n'abaissent pas la température d'un sujet sain, mais modifient profondément celle du fébricitant.

On peut donc admettre que, dans certains cas, les courants de haute fréquence peuvent être des régulateurs du niveau de la régulation thermique.

IV. Conclusions.

En résumé, il résulte de nos expériences que l'organisme se défend contre l'effet Joule des courants de haute fréquence, comme contre toute action calorifique rapide. Il met en jeu ses moyens de défense proportionnellement au nombre de calories qui lui sont apportées chaque seconde.

Chez le chien, comme chez l'homme, aux intensités habituellement utilisées, les courants de haute fréquence tendent à doubler la thermogenèse. Or, bien que la température centrale s'élève un peu, la vaso-dilatation périphérique et la polypnée assurent le maintien de la température normale, et il est possible, enfin, que durant le passage du courant les actes chimiques intérieurs subissent un ralentissement momentané. Sous l'influence de la haute fréquence, l'organisme éco-

nomiserait donc les produits nécessaires au maintien de sa propre température.

Il y aurait peut-être là une intéressante tentative à faire chez les *anémiques, chlorotiques, cachectiques,* etc., mais il faudrait évidemment, dans ce cas, des séances prolongées pendant plusieurs heures pour obtenir un effet utile.

Mais cela n'est vrai que pendant le passage du courant. On peut se demander si, après lui, les actes chimiques ne sont pas soumis à une réaction et n'augmentent pas d'intensité. L'augmentation de la quantité d'oxygène absorbé est de CO^2 rejeté (d'Arsonval), et l'élévation thermique que l'on observe une heure après la séance serait en faveur de cette manière de voir. Dans ce cas, la haute fréquence jouerait un rôle analogue aux moyens thermiques externes (bains chauds, bains de chaleur radiante, bains de soleil) qui excitent l'activité cellulaire, et dont on connaît les bons effets, particulièrement les *effets sédatifs,* dans le rhumatisme, les douleurs des arthritiques, les congestions locales.

Elle nous permet donc de résoudre un problème qui, jusqu'à présent, n'a pas encore reçu de solution : l'apport de chaleur par la voie interne, sans dépense pour l'organisme (1).

Elle constitue ainsi un procédé nouveau de thermothérapie, différant des moyens usuels par sa moindre violence et en ce qu'il agit sans excitation des nerfs cutanés.

Indirectement, par les moyens de défense qu'elle sollicite chez l'homme, la haute fréquence semble devoir être utile, toutes les fois qu'il y a lieu, d'une façon soutenue et modérée, de décongestionner les organes internes ou d'activer la circulation périphérique. Elle paraît donc, à ce point de vue, un adjuvant utile dans le traitement des congestions rénales, des névralgies viscérales, etc.

Enfin, il y a lieu de l'essayer systématiquement dans ces états de mauvaise circulation périphérique tels que l'*asphyxie des extrémités,* l'*angio-spasme* cutané, contre la *cryesthésie,* contre cette sensation de froid dont les brightiques et les artério-scléreux ont tant de peine à se défendre.

Une observation de Legendre confirme, d'ailleurs parfaitement, les conclusions pratiques déduites de notre étude des actions thermiques des courants de haute fréquence.

(1) Par opposition à la chaleur développée par le travail musculaire qui constitue également de la chaleur d'origine interne, mais avec dépense de combustible.

Il s'agit d'un artério-scléreux en proie, depuis quelques années, à une sensation insupportable de froid :

« Il arrivait chez le spécialiste grelottant sous ses fourrures et continuait à frissonner dans un salon d'attente bien chauffé; mais, à l'*issue de la séance, il se sentait dans un état agréable de douce chaleur*, qui persistait de plus en plus longtemps dans la journée.

» La modification de la sensibilité au froid était si nette que l'entourage du malade la constata unanimement; or, ces cryesthétiques, qui ne trouvent jamais les appartements assez chauffés, qui s'impatientent sans cesse contre les parents et les serviteurs au sujet des portes et des fenêtres, qui réclament continuellement des paravents et des couvertures, qui ont pendant sept ou huit mois de l'année besoin d'une boule d'eau chaude dans leur lit, sont aussi malheureux que malcommodes dans la vie en commun. On remarquait aussi que le teint, habituellement d'une pâleur un peu jaunâtre, s'éclaircissait graduellement et revenait vers la coloration normale.

» J'engageai mon client à continuer la cure, et le mieux-être alla en s'accentuant; l'état demeure bon après deux séries de séances embrassant un intervalle de trois mois.

» Ce succès m'a paru intéressant à enregistrer parce qu'il a justifié l'opinion que je m'étais faite sur la pathogénie du symptôme cryesthésie chez les artério-scléreux à hypertension, en les voyant habituellement pâles par spasme des artérioles cutanées. La haute fréquence, outre l'action hypotensive qui m'était connue, se trouvait avoir, entre autres effets avantageux, celui de diminuer l'*angiospasme cutané et, en permettant une plus large* irrigation de la surface tégumentaire, de rendre moins frileux les malades (1). »

ADDENDUM

Depuis la rédaction de ce travail, nous avons continué nos recherches sur les actions thermiques de la haute fréquence chez l'homme, et notamment sur les variations du pouls volumétrique. Plusieurs fois ce dernier, ample et dicrote avant le passage du courant, ne se modifia nullement pendant l'application. Les courbes tendaient au contraire à révéler une légère diminution d'amplitude de la courbe. Cette constatation, quelque peu

(1) Legendre, Les courants de haute fréquence contre la cryesthésie des artério-scléreux hypertendus (*Soc. de thérap.*, 24 janvier 1906).

déconcertante de prime abord, eût été de nature à porter atteinte à nos conclusions si nous n'avions pas observé en même temps l'apparition d'une transpiration d'ordinaire légère, mais néanmoins variable avec les individus. Ajoutons immédiatement que ce n'est qu'en été, pendant de chaudes journées, que nous avons constaté ce fait qui ne s'était jamais produit en hiver. On peut faire ainsi l'hypothèse qu'en été le mode de réaction de l'organisme contre l'action thermique des courants de haute fréquence se fait par transpiration lorsque la vaso-dilatation périphérique, déjà maxima du fait de la température extérieure, est insuffisante à assurer la réfrigération convenable.

INSTRUMENTS DE MESURE A LECTURE DIRECTE

POUR LES RAYONS X

Par M. P. VILLARD.

I. Mesure du pouvoir pénétrant.

La disposition générale du Radiosclérométre ayant été décrite dans un précédent article(1), je me bornerai à indiquer ici le principe et la théorie de l'appareil.

Réduit à sa partie essentielle, l'instrument se compose d'un électromètre à quadrants dont l'aiguille E *(fig. 1)* est reliée à une lame de métal *radiochroïque* A A (aluminium par exemple), d'épaisseur convenable, placée entre deux plateaux B et C maintenus à des potentiels invariables. L'un de ces plateaux, B, est assez mince pour pouvoir être considéré comme parfaitement transparent aux rayons X (aluminium battu); l'autre, C, peut être quelconque; nous le supposerons également en aluminium afin de supprimer la complication qui résulterait d'une émission de rayons secondaires.

Admettons maintenant sur le système des trois lames un faisceau de rayons X entrant dans l'appareil par une ouverture D D' pratiquée dans l'enveloppe protectrice générale : ce faisceau traversera sans absorption appréciable le plateau B et arrivera ainsi non modifié dans l'espace A B où il produira une ionisation qui donnera à l'air compris entre A et B une certaine conductibilité. Dans l'espace A C il n'arrivera au contraire que des rayons filtrés par la lame A A et d'autant plus affaiblis que leur pouvoir pénétrant sera moindre, ou qu'ils constitueront un mélange moins riche en rayons durs. L'ionisation et la conductibilité de l'air entre A et C seront par suite moindres qu'entre

(1) Voir P. Villard, Radiosclérométre (*Archiv. d'électr. méd.*, janv. 1908, p. 236).

A et B, et la différence dépendra du pouvoir pénétrant du faisceau incident, ou de sa composition.

Elle en dépendra même exclusivement : en effet, et c'est là un point essentiel, le *rapport* des ionisations en AB et AC est rigoureusement indépendant des valeurs absolues de ces ionisations, c'est-à-dire

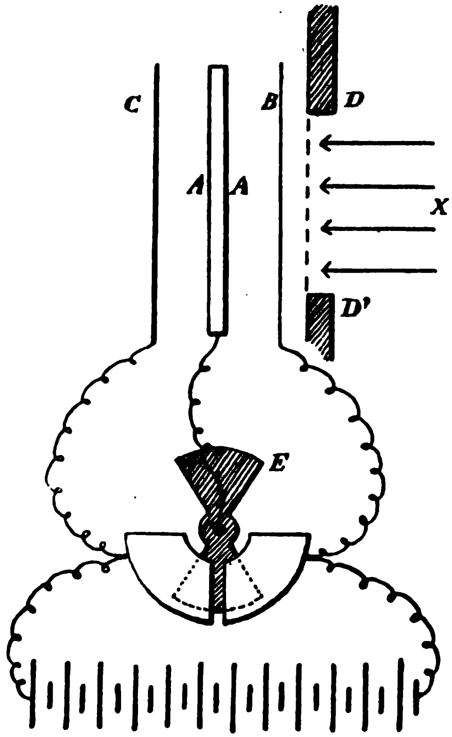


FIG. 1.

Schéma du Radiscléromètre.

A A, Filtre en métal radiochroïque communiquant avec l'aiguille E de l'électromètre ; — B, feuille d'aluminium battu reliée à une des paires de quadrants de l'électromètre ; — C, lame métallique reliée à la seconde paire de quadrants ; — D D, ouverture d'admission des rayons.
(Un quadrant seulement de chaque paire figuré.)

de l'intensité des rayons incidents ; quelle que soit cette intensité, la lame A A affaiblit dans un rapport invariable chacune des espèces de rayons dont se compose le faisceau étudié, et les intensités en AB et AC conservent leurs valeurs *relatives* quand on modifie l'intensité

absolue du faisceau incident. C'est d'ailleurs là un fait général en matière d'absorption : un verre bleu, par exemple, de teinte déterminée, absorbe dans une proportion constante les rayons jaunes qu'il reçoit, que ces rayons proviennent d'une simple bougie ou d'une source aussi puissante que le soleil.

Le rapport des ionisations entre A B et A C ne dépendra donc pas de l'intensité des rayons incidents, mais seulement de leur pouvoir pénétrant et pourra par suite servir de mesure à ce pouvoir.

C'est ici qu'intervient le rôle de l'électromètre : le potentiel de la

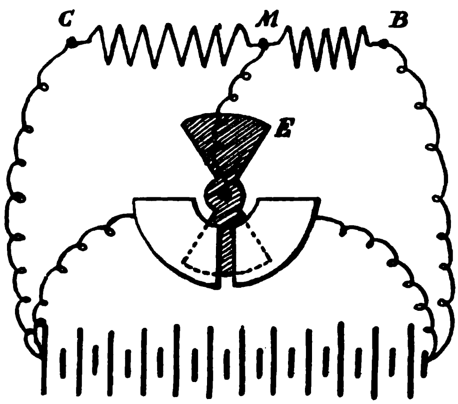


FIG. 2.

Schéma de comparaison montrant le mode de fonctionnement du Radiosclérométre.

R R' Résistances représentant les communications établies dans l'appareil proprement dit, par l'air ionisé.

lame A A variera, en effet, suivant le rapport des conductibilités acquises par l'air en A B et en A C, c'est-à-dire suivant le rapport des ionisations et la *qualité* correspondante du faisceau de rayons X. L'aiguille E se déplacera en suivant exactement les variations de ce potentiel et il suffira de munir cette aiguille d'un index pour pouvoir lire directement sur un cadran divisé le rapport des ionisations en A B et A C, c'est-à-dire le pouvoir pénétrant cherché (1).

Supposons par exemple que les rayons incidents soient infiniment

(1) Tout se passe comme si l'aiguille E était reliée par deux résistances R. et R' (*fig.* 2) à deux points B et C maintenus à des potentiels fixes. Le potentiel de E dépendrait du rapport de R et R' et non des valeurs absolues de ces résistances

mous : ils seront complètement arrêtés par la lame A A et il n'y aura ionisation qu'entre A et B : la lame A A et l'aiguille E prendront exactement le potentiel de B : ce sera le zéro de l'instrument. Si, au contraire, les rayons sont infiniment durs, ils traverseront A A sans absorption, l'ionisation sera la même en A C qu'en A B, et le potentiel de E sera la moyenne exacte des potentiels de B et de C. Entre ces points extrêmes se placeront les degrés correspondant aux rayons de dureté intermédiaire. Si les plateaux B et C sont maintenus, ainsi que les quadrants, à o et 110 volts par exemple, toute l'échelle des duretés sera comprise entre o et 55 volts.

L'expérience prouve que tout se passe conformément à ce qui vient d'être dit. Les indications de l'instrument dépendent uniquement du pouvoir pénétrant des rayons et non de leur intensité. Celle-ci n'influe que sur la vitesse plus ou moins grande avec laquelle s'établit le potentiel d'équilibre de la lame A A, c'est-à-dire sur le temps nécessaire pour charger à ce potentiel, par l'intermédiaire des ions, la capacité constituée par la lame, l'aiguille électrométrique et le fil de connexion.

On peut vérifier, par exemple, que l'indication de l'index ne varie pas quand on éloigne ou rapproche la source (1). Il en est encore de même si on interpose sur le trajet des rayons une lame d'argent pur, métal *aradiochroïque*, suivant l'heureuse expression de M. Benoist, c'est-à-dire absorbant dans la même proportion tous les rayons. L'interposition d'une lame d'aluminium, ou la manœuvre de l'osmo-régulateur font au contraire immédiatement dévier l'aiguille.

Dans tout ce qui précède j'ai supposé les lames A B C en aluminium, métal qui ne dônne pas de rayons secondaires. Pratiquement, il y a avantage à employer des métaux donnant beaucoup de rayons secondaires qui, s'ajoutant aux rayons incidents, accroissent l'ionisation et permettent au potentiel d'équilibre de s'établir plus rapidement. Par exemple, le filtre A A sera constitué par une mince lame de cuivre, métal très radiochroïque et très apte à donner des rayons secondaires. Sous ce dernier rapport l'argent serait encore plus avantageux, mais il est aradiochroïque et, pour cette raison, il est réservé pour la lame C. La lame B reste formée d'aluminium battu.

Dans ces conditions, il y a émission de rayons secondaires par la paroi A de la chambre A B, et par les deux parois A et C de la

(1) Il faut cependant éviter de trop rapprocher cette source parce que le faisceau incident deviendrait très divergent et ioniserait une masse d'air plus grande entre A et C qu'entre A et B.

chambre A C. L'ionisation est ainsi multipliée dans un certain rapport en A B et dans un rapport plus considérable entre A et C, ce qui compense, et au delà, l'absorption par la lame A A, en sorte que le potentiel de cette lame peut varier depuis le potentiel de B (rayons de pouvoir pénétrant nul) jusqu'à celui de C ou à peu près, ce qui permet d'employer un électromètre moins sensible. L'emploi des rayons secondaires est d'autant plus avantageux que leur émission croît avec le pouvoir pénétrant des rayons incidents et le résultat est le même que si le radiochroïsme du filtre était exagéré.

La propriété fondamentale de l'appareil n'est d'ailleurs pas atteinte par cette modification, attendu que l'émission des rayons secondaires est toujours, dans chaque compartiment, proportionnelle à l'intensité des rayons primaires et ne fait qu'augmenter dans un certain rapport leur pouvoir ionisant. Si par exemple les rayons incidents sont infiniment mous, ils n'arriveront pas dans la chambre A C et l'ionisation y sera nulle, que la lame C soit en argent ou en aluminium.

On pourrait graduer l'instrument en pouvoirs pénétrants vrais (coefficient caractéristique de l'exponentielle d'absorption). Mais ces indications se rapporteraient nécessairement à un métal type choisi arbitrairement; cela équivaudrait à étalonner un spectre d'après l'absorption exercée par un certain verre coloré, et une pareille graduation serait sans intérêt scientifique. En attendant que l'on possède un caractère intrinsèque permettant de définir une espèce de rayons X comme on définit une couleur par sa longueur d'onde, j'ai adopté la graduation très pratique du radiochromomètre Benoist.

II. Compteur de quantité.

Le principe sur lequel repose le compteur est très simple : une électrode A *(fig. 3)*, reliée à l'aiguille d'un électromètre, est placée dans une boîte B, maintenue à un potentiel constant, et pourvue d'une ouverture pour l'admission des rayons ; cette ouverture est, bien entendu, recouverte d'une très mince feuille conductrice.

Sous l'action ionisante des rayons le potentiel commun de la lame et de l'aiguille se rapproche de celui de la boîte. L'aiguille dévie, s'éloigne de la paire de quadrants 1 et vient toucher, au moyen d'une tige T, un contact C relié à la paire de quadrants 2. La charge de l'aiguille est inversée, ce qui la ramène aussitôt à sa première position, d'où elle repartira quand une nouvelle dose de rayons aura

rétabli le potentiel nécessaire à un nouveau départ. Cette aiguille exécute ainsi, dans des conditions toujours identiques, une série d'oscillations dont chacune correspond à une dose constante de rayons, dose qui dépend uniquement de la capacité électrique du système et des dimensions de la boîte.

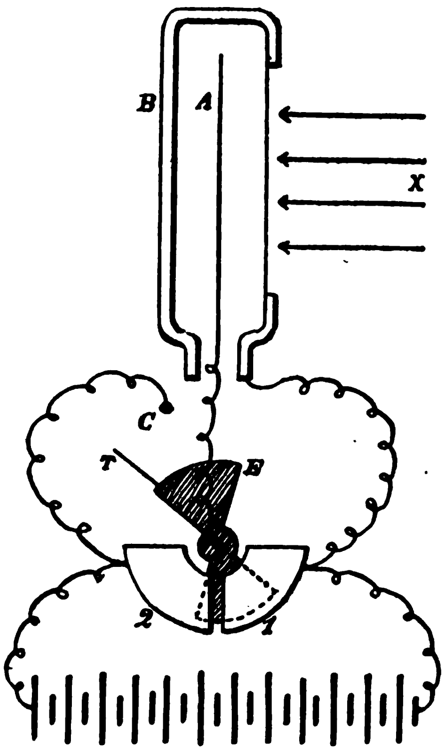


Fig. 3.

Schéma du Quantitomètre.

A, Lame métallique très opaque, ou au contraire très mince pour agir sur ses deux faces, servant à capter les ions; — B, boîte réceptrice pourvue d'une ouverture d'admission garnie d'aluminium battu; — E, aiguille de l'électromètre, munie d'une tige T qui vient frapper le contact C quand l'aiguille dévie.

Dans la position de la figure, l'aiguille est supposée au potentiel de la paire de quadrants 2 (un seul quadrant figuré) et demeure, par suite, enfoncée dans la paire n° 1. L'ionisation produite par les rayons X amène A et E au potentiel de 1, d'où attraction par 2, et déviation qui amène la tige T au contact de C. L'aiguille reprend par suite le potentiel de 2 et revient à la position de la figure.

(Pour ne pas compliquer la figure, le compteur à secondes servant d'enregistreur, l'aimant, etc., n'ont pas été figurés.)

Ce mouvement de va-et-vient est utilisé pour manœuvrer le cylindre d'échappement d'un rouage d'horlogerie (compteur à secondes). L'aiguille de ce rouage totalise par suite sur son cadran le nombre d'oscillations de l'électromètre, nombre exactement proportionnel à la quantité de rayons X reçus par la boîte.

La réalisation d'un appareil construit sur ce principe présentait toutefois de grosses difficultés en raison de l'extrême petitesse des forces dont on dispose avec un électromètre devant fonctionner à 110 volts seulement. Ces difficultés ont été résolues de la manière suivante :

L'électromètre est à faux zéro, afin de ne démarrer que pour une charge bien définie, représentant une quantité déterminée de rayons X : au repos, l'aiguille demeure appliquée contre un butoir par l'attraction d'un petit aimant. Cette position de repos est celle de la figure 3.

Quand l'aiguille a reçu une charge électrique suffisante, elle quitte le butoir et, l'attraction de l'aimant diminuant rapidement quand l'écart augmente, le mouvement s'accélère : au lieu de la déviation progressive ordinaire constamment limitée par une force antagoniste croissante (tension d'un ressort) il y a emballage, et l'aiguille, une fois mise en marche, accomplit spontanément toute sa course avec une vitesse croissante. Cette accélération est encore accrue par l'addition d'un condensateur à air qui sert en même temps au tarage de l'appareil et maintient presque constant le potentiel de l'aiguille malgré l'accroissement de capacité résultant de sa déviation ; le couple moteur demeure ainsi presque invariable pendant toute la course.

D'autre part le contact inverseur de charge doit être parfait afin de rétablir exactement les conditions initiales après chaque oscillation ; il doit en outre être disposé de manière à rendre toute adhérence impossible. Ce double résultat a été obtenu en produisant le contact au moyen d'un ressort très flexible venant frapper une tige maintenue en rotation par un mouvement d'horlogerie. Le *collage* est ainsi évité, et la flexion du ressort prolonge le contact tout en faisant rebondir l'aiguille dont la force vive est en grande partie conservée. Le signe de la charge étant inversé, il en est de même du couple moteur et, l'attraction de l'aimant aidant, l'aiguille revient avec force au point de départ.

(1) La présence inévitable d'un fil de suspension introduit, il est vrai, une force antagoniste qui croît avec l'écart, mais il est facile de rendre cette force presque négligeable : elle sert alors à parachever le réglage.

Ce mouvement énergique permet d'aborder en vitesse, tant à l'aller qu'au retour, l'obstacle, très appréciable et surtout variable, opposé par l'échappement du compteur d'horlogerie. Tout ce qui détermine la marche de l'électromètre est donc indépendant de l'enregistrement de cette marche, et il devient facile d'obtenir que l'aiguille démarre pour une quantité de rayons X définie d'une manière purement électrique, c'est-à-dire invariable. Les indications lues sur le cadran du compteur sont d'ailleurs bien proportionnelles à la quantité totale des rayons reçus, car les oscillations successives de l'électromètre s'effectuent dans des conditions toujours identiques, l'état initial étant, après chacune d'elles, rétabli par le contact inverseur de charge.

La disposition générale de l'appareil est à peu près celle du radiosclérométre : l'électromètre est contenu dans une boîte opaque aux rayons X et électriquement étanche ; la boîte réceptrice est portée par un bras mobile. La capacité des fils de communication n'étant pas ici un inconvénient, il sera certainement possible de disposer de cette boîte à l'extrémité d'un conducteur souple.

Provisoirement, l'appareil est gradué en unités H, mais il y aura lieu de saisir cette occasion pour définir une unité plus rationnelle. Il paraît tout à fait logique d'adopter l'unité fondamentale suivante, ou ses multiples :

L'unité de quantité de rayons X est celle qui libère par ionisation une unité électrostatique par centimètre cube d'air dans les conditions normales de température et de pression.

Une telle unité est, en effet, extrêmement simple et facile à réaliser dans l'état actuel de nos connaissances.

SOUPAPE CATHODIQUE A FLAMME

SERVANT DE RHÉOSTAT

Par M. le Dr Th. NOGIER,
Professeur agrégé à la Faculté de Médecine de Lyon.

Dans deux communications du début de cette année 1908, M. Cathiard a fait connaître à l'Académie des sciences le moyen qu'il emploie pour sélectionner les ondes de même sens d'un courant alternatif à haute tension.

Si deux électrodes, l'une de surface très petite par rapport à l'autre, sont placées dans une flamme, le courant passe dans la flamme de la grande électrode à la petite. Si les deux électrodes sont disposées dans l'axe l'une de l'autre et perpendiculairement à la flamme, l'électrode immergée dans la flamme est toujours cathode.

M. Cathiard emploie comme électrodes des cylindres de charbon très homogènes et à grain serré et fait remarquer que la caractéristique du phénomène est une désagrégation de la cathode. Cette désagrégation semble être une condition nécessaire de l'établissement du courant.

Nous avons eu l'idée d'utiliser le principe signalé par M. Cathiard pour arrêter l'onde inverse dans le circuit secondaire d'une bobine de Ruhmkorff. Mais nous l'avons appliqué de la façon suivante.

L'*anode* est constituée par un petit brûleur Bunsen dont la flamme non brillante a de 50 à 70 millimètres de hauteur et 7 à 10 millimètres de diamètre dans sa partie la plus renflée. Le chalumeau de l'osmorégulateur de Villard peut parfaitement servir. La *cathode* est un charbon à mèche de 5 millimètres de diamètre placé au-dessus du brûleur et dans le prolongement de son axe. Cette cathode est supportée par une pince que l'on peut soulever ou abaisser de façon à faire varier la distance du brûleur au charbon.

Si l'on intercale un pareil dispositif dans un circuit comprenant une ampoule de Crookes très molle et un milliampèremètre, on constate que l'ampoule oscille toutes les fois qu'il y a contact entre le charbon et le brûleur. Vient-on à écarter la cathode de charbon du brûleur, la décharge se produit dans la flamme, l'ampoule cesse d'osciller et l'aiguille du milliampèremètre dévie fortement vers la droite. L'onde inverse (courant induit de fermeture) est généralement supprimée dès qu'il y a un écart de 10 millimètres entre le charbon et le

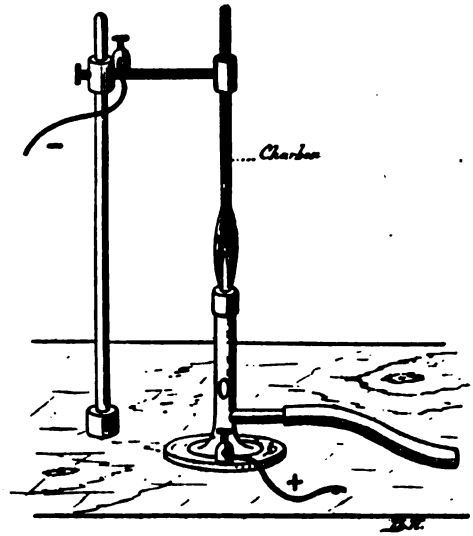


Fig. 1

Dispositif schématique de la soupape cathodique à flamme.
(L'appareil se monte en tension dans le circuit comprenant l'ampoule radiogène.)

brûleur. Si l'ampoule est très molle, il est nécessaire d'augmenter cet intervalle.

Ce dispositif permet de remplacer la soupape à vide de Villard et ne nécessite aucune autre précaution que de changer de temps en temps la cathode en charbon. Elle est, en effet, désagrégée lentement pendant le passage du courant. Nos recherches nous ont conduit à préférer les *charbons à mèche* aux charbons homogènes préconisés par M. Cathiard. La désagrégation se produit alors aux dépens de la mèche et la décharge devient remarquablement régulière. On remarque un point très brillant à l'extrémité de la cathode de charbon.

Nous avons étudié à l'aide de l'oscillographe de Rühmer et du miroir tournant la forme du courant. Nous avons constaté que l'onde inverse pouvait être arrêtée à volonté en faisant varier la distance du charbon au brûleur. Cette distance doit être plus grande lorsque le courant est plus intense dans le circuit secondaire, et l'ampoule plus riche en gaz.

En faisant varier la distance entre la cathode et le brûleur, on *augmente la résistance* du circuit et on réduit par conséquent l'intensité du courant qui traverse l'ampoule. Notre dispositif peut donc servir de *rhéostat* pour le courant à haute tension et dans d'assez larges limites. Nous avons pu, de cette manière, réduire de $2^{\text{m.A.}}2$ à $1^{\text{m.A.}}2$ l'intensité du courant qui traversait l'ampoule, soit de moitié.

Lorsqu'on intercale un détonateur à boules dans le circuit secondaire d'une bobine, on modifie également la résistance de ce circuit et on peut, dans une certaine mesure, mais très minime, réduire le courant qui traverse l'ampoule. Mais plus on augmente la longueur de l'étincelle au détonateur, plus on augmente le degré de pénétration des rayons, et l'on sait que ce dispositif a été utilisé pour modifier à volonté la nature des rayons sortant de l'ampoule lorsqu'on se sert d'une machine statique.

Or, la soupape à flamme ne se comporte pas de la même manière; on peut augmenter la longueur de la décharge à travers la flamme, réduire de moitié l'intensité du courant traversant l'ampoule *sans modifier* pour cela le *degré radiochromométrique* des rayons.

Voici, par exemple, une série de déterminations faites dans les conditions suivantes :

Interrupteur : autonome de Gaiffe.

Bobine de 25 centimètres d'étincelle, de Ducretet.

Au primaire : 100 volts et 4 ampères.

Ampoule Müller à anticathode renforcée. Plaques photographiques. Lumière.

Milliampères au secondaire	Temps de pose	Degré Benoist
—	—	—
$1^{\text{m.A.}}$ 7	30'	2,5
1 2	30'	2,5
2	30'	2,5
1 5	30'	2,5
1 5	15'	2,5

Milliampères au secondaire	Temps de pose	Degré Benoist
—	—	—
1mA. 6	15″	2,5
2 2	20″	2,5
2	20″	2,5
1 7	20″	2,3
2 2	10″	2,5
2 2	20″	2,5
2 2	30″	2,5

A ce double titre, *soupape* cathodique et *rhéostat* du courant secondaire d'une bobine de Ruhmkorff, nous pensons que notre dispositif pourra rendre des services. Il est, en tout cas, extrêmement simple et peu dispendieux.

REVUE DE LA PRESSE

Applications directes de l'Électricité

ÉLECTROTHÉRAPIE

BASLINI. — **L'extraction des éclats de fer de l'œil à l'aide de l'électro-aimant géant de Haab.**

De l'étude de 10 cas personnels et de la comparaison avec les résultats d'autres auteurs, l'auteur conclut que le sidéroscope (appareil magnétique de diagnostic) est souvent infidèle; que l'électro-aimant géant de Haab est le meilleur pour diagnostiquer la présence du corps étranger et l'extraire (l'électro-aimant de Volkmann a cependant de chauds partisans). Pour l'extraction, il faut souvent mettre en contact direct la pointe de l'aimant avec la plaie produite par le corps vulnérant. L'éclat sort en général par la plaie; dans quelques cas, cependant, il faut pratiquer une opération (iridectomie, paracentèse de la chambre antérieure). Le pronostic doit toujours être réservé, même lorsqu'on arrive à extraire le corps vulnérant. Les cas les plus sérieux sont ceux dans lesquels la plaie siège dans la sclérotique et surtout dans la région ciliaire. Ces conclusions, en particulier pour le pronostic, s'accordent avec celles des statistiques produites par Béal (Les corps étrangers magnétiques intra-oculaires) dont on a donné l'analyse. — (*Presse méd.*, 10 juin 1908.)

DAWSON TURNER. — **Le traitement électrique des anévrysmes**[1].

L'auteur démontre les résultats du passage du courant électrique à travers le sérum sanguin hors du corps. L'intensité employée fut la même dans toutes les expériences, mais on employa comme électrodes différents métaux. Avec des aiguilles de platine, un abondant

[1] Edinburgh Medico Chirurgical Society. Dr James Richtié, President in the chair, vendredi 3 juin 1908.

dégagement d'hydrogène est produit au pôle négatif, une petite quantité d'oxygène se dégage au pôle positif, autour duquel il y a une *absence presque complète de coagulation.* Les aiguilles d'argent, de nickel et d'or donnent les mêmes résultats. En employant du plomb ou du cuivre, il se produit un coagulum qui n'adhère pas à la tige métallique. Lorsqu'on emploie des électrodes de zinc, il se forme autour de l'anode un coagulum ferme, adhérent, compact et persistant, formé d'albuminate de zinc. D'après l'auteur, l'action favorable exercée sur les anévrysmes résulterait de l'irritation produite par l'introduction d'un corps étranger et non de la coagulation produite. Le meilleur résultat serait obtenu par l'introduction dans la poche d'un fil de zinc et par le passage du courant.

M. Caird dit que les avantages tirés du traitement électrique des anévrysmes sont dus à l'irritation des parois de la poche; le Dr Goodhall craint la production d'un caillot qui peut être entraîné et produire des embolies. — (*British med. Journ.*, 13 juin 1908.) S. Leduc.

DELHERM. — **Spasme de l'œsophage et haute fréquence.**

Il y a quelques mois, Ronneaux a signalé les bons effets qu'on peut obtenir avec la haute fréquence locale sur les spasmes œsophagiens et il a fait construire une sonde spéciale par Gaiffe pour porter le courant sur la région malade.

J'ai eu l'occasion de voir un malade atteint de spasmes du cardia, qui avait été examiné et dilaté par Guinez. Ce sujet avait déjà été amélioré quand il me fut confié pour parfaire les résultats. A l'aide de la sonde, j'opérai sur le spasme œsophagien comme on a l'habitude de le faire pour le spasme anal, en séances trihebdomadaires de 5 minutes. Le résultat a été en tous points parfait. Le malade n'a plus eu de spasmes au bout de trois séances et son état s'est maintenu depuis la cessation de mon intervention, il y a maintenant quatre mois.

J'ai un autre cas tout aussi concluant qui va bien depuis trois mois.

Ce procédé mérite donc d'être diffusé; il peut, dans certains cas, rendre de très grands services. — (Congrès de l'A. F. A. S. de Clermont-Ferrand, section d'Électricité médicale.)

L. BIZARD, de KEATING-HART et FLEIG. — **Lupus tuberculeux de la face traité par la fulguration.**

L'auteur a traité par la « fulguration » une malade atteinte de lupus tuberculeux de la face datant de sept ans et ayant envahi le nez et les joues. Bien que l'intervention soit encore de date récente, la cica-

trisation semble se faire avec rapidité et permet même d'espérer bientôt une guérison complète, une biopsie pratiquée par Dominici un mois après la première intervention ayant, en effet, révélé très nettement la transformation de la peau en tissu de bourgeon charnu.

La fulguration (méthode de Keating-Hart) comprend une partie chirurgicale et une partie électrique. Elle se pratique sous le chloroforme. Après un premier étincelage, on curette énergiquement et avec soin toute la partie malade, puis sur la surface curetée on projette à nouveau des étincelles de haute fréquence à l'aide d'un manche spécial qu'a fait construire de Keating.

Cette méthode, encore peu employée en dermatologie, a du reste donné déjà, dans la thérapeutique du cancer, les résultats les plus encourageants. — (Soc. franç. de dermatol. et de syphiligr.; la *Méd. moderne*, 22 avril 1908.)

J. THIROLOIX et R. BENSAUDE. — **Dilatation dite idiopathique de l'œsophage (sans sténose organique). Radioscopie, œsophagoscopie. Traitement par les courants de haute fréquence.**

Ces dilatations sont considérées, peut-être à tort, comme extrêmement rares. Il serait aisé de réunir au moins une centaine de cas dans la littérature, dont plusieurs avec autopsie minutieuse. L'un d'eux a observé trois cas.

Le malade qu'ils présentent à la Société, âgée de trente-neuf ans, souffre depuis trois ans et demi. Elle avait presque quotidiennement des vomissements et rendait souvent des aliments ingérés plusieurs jours auparavant.

Les premiers médecins qui l'ont vue à Paris avaient pensé à un obstacle pylorique, et ont fait subir à la malade une gastro-entérostomie qui ne donna aucun résultat. En réalité, on ne pouvait hésiter qu'entre trois affections de l'œsophage : une sténose organique, un diverticule ou une dilatation idiopathique. Le diagnostic de dilatation idiopathique a été fait par le cathétérisme, la gastrodiaphanie, la radioscopie, l'examen chimique des liquides stomacal et œsophagien et l'œsophagoscopie, complétés par des expériences faites avec deux sondes : l'une introduite dans l'œsophage et l'autre dans l'estomac (expérience de Zweig et de Rumpel).

La poche œsophagienne contenait environ 350 centimètres cubes d'eau.

On a attribué ces dilatations à un spasme du cardia, à une atonie de la paroi de l'œsophage ou à une lésion du pneumo-gastrique. C'est la théorie du spasme du cardia qui semble le mieux s'appliquer à la malade présentée, mais le spasme ne paraît pouvoir expliquer à lui seul toute la maladie. En tout cas, il s'agit d'un spasme persistant très particulier, qui trouve peut-être son explication dans une disposition

de fibres musculaires du cardia qui, chez certains sujets, pourraient atteindre la tonicité et la force qu'elles présentent chez le cheval.

M. Guisez a essayé en vain de placer une canule à demeure au niveau du cardia. Par contre, il a réussi à dilater cet orifice après y avoir fait des incisions sous le contrôle de l'œsophagoscope.

Les auteurs se sont surtout préoccupés de diminuer le spasme et de protéger la muqueuse irritée. Dans ce but, ils ont introduit tous les jours dans l'œsophage de petites quantités d'huile d'olive; ils ont fait la dilatation avec des sondes molles et des sondes insufflables, enfin ils ont eu recours à l'application au niveau du cardia, à l'aide d'une sonde spéciale, de courants de haute fréquence.

Le grand avantage des courants consiste dans leur puissante action antispasmodique et dans la façon efficace dont ils combattent l'inflammation de la muqueuse œsophagienne. — (Soc. méd. des hôpit.; anal. *in Bullet. méd.*, 22 janvier 1908.)

Applications Indirectes de l'Électricité

RAYONS X

CHANOZ. — **Action des rayons X sur la plaque photographique.**

L'auteur irradie pendant des temps croissants une plaque photographique recouverte de papier noir et portant sur une partie de sa surface une lame mince d'acier de 12/100 de millimètre.

Il est arrivé aux conclusions suivantes :

1° L'opacité du cliché radiographique ne croît pas continuellement avec la durée de l'irradiation. Elle subit des variations, des oscillations.

2° La comparaison des zones du cliché : *zone* 1 (recevant l'irradiation totale) et *zone* 2 (correspondant aux rayons *filtrés* par la lamelle d'acier) est particulièrement curieuse :

a) Pour une pose courte (moins de deux minutes), la zone 1 est plus claire que la zone 2;

b) Pour une pose plus longue, la zone 2 est aussi opaque que 1;

c) Pour une pose plus longue, la zone 2, *qui reçoit le rayonnement minimum*, est plus opaque que la zone 1;

d) Si la pose augmente encore, la teinte de la zone 2 diminue, se rapproche de celle de 1 et finalement l'égale;

e) Enfin pour des poses de une heure et demie à deux heures, la zone 2 redevient plus claire que la zone 1.

Ces faits peuvent être rapprochés de ceux que M. Janssen a signalés dès 1880 : le *renversement des photographies* solaires sur la plaque au gélatino-bromure.

Le Dr Le Bon, dans son livre récent l'*Évolution des Forces*, p. 213, signale également des variations d'images analogues obtenues en lumière blanche sur une plaque sensible recouverte d'une croix métallique.

Dans une intéresssante discussion qui suit sa communication, M. Chanoz adopte pour les rayons X l'opinion que M. Bouasse avait formulée à propos de la lumière. Ces deux agents physiques produisent *au moins* deux transformations du sel d'argent de la plaque sensible : l'une très opaque (après développement), l'autre très transparente. Ce que nous observons est une résultante, une somme algébrique. — (*Lyon méd.*, 15 mars 1908, p. 616.) Th. Nogier.

VINCENT (de Lyon). — **Les erreurs de la radiographie et les dangers de la radiothérapie.**

L'auteur, ancien chirurgien-major de l'hôpital de la Charité, fait une critique sévère de la radiographie et fait le procès de la radiothérapie qui n'a pas à son actif de succès bien nombreux ni bien durables. Il nie son efficacité dans les cas de ganglions tuberculeux et dans les cas de fibromes. Il conclut :

1° Qu'il y a des erreurs possibles en radiographie dont un spécialiste doit se souvenir pour n'égarer ni les malades, ni le chirurgien, ni la justice ;

2° Qu'il est urgent de sélectionner les rayons de Röntgen, de préserver les parties saines au moyen d'écrans ;

3° Qu'il est absolument nécessaire d'inviter les radiologues à se protéger contre l'action néfaste des rayons X ;

4° Qu'il est préférable de recourir à la méthode des doses massives. — (*Rev. prat. des connaiss. méd.*, 20 fév. 1908, p. 97.)

Th. Nogier.

Th. NOGIER. — **Les erreurs de la radiographie et les dangers de la radiothérapie.**

L'auteur répond longuement à l'attaque précédente du Dr Vincent et discute point par point ses objections et ses critiques. Il estime qu'un observateur impartial arrive aux conclusions suivantes :

1° Que si des erreurs sont possibles en *radiographie*, elles peuvent et elles doivent être évitées par des radiographes habiles et consciencieux ;

2° Qu'en réglant soigneusement les ampoules et en adoptant une technique précise, la radiographie n'égarera les malades, le chirurgien

et la justice que d'une façon tout à fait *exceptionnelle.* Les erreurs de ce procédé seront, en tout cas, *bien inférieures* à celles des autres moyens d'investigation;

3° Que *plusieurs clichés* sont, la plupart du temps, *nécessaires* pour qu'on soit fixé d'une façon précise, mais que les honoraires pour plusieurs épreuves sont assurément plus élevés que pour une;

4° Que le *radiothérapeute* est le plus à même de régler les doses au cours d'un traitement. Il connaît son ampoule et les rayons qu'elle émet comme le chirurgien son bistouri et ce qu'il peut en tirer;

5° Que la *protection* des malades se fait depuis longtemps déjà à l'aide d'écrans opaques (plomb, étain, caoutchouc baryté). Que l'emploi des rayons filtrés permet de débarrasser un faisceau de rayons X des rayons les plus nocifs pour la peau;

6° Que les radiologues savent se protéger (ampoules cuirassées, écrans au verre plombeux, lunettes, gants au bismuth, etc.) Cette protection est décrite tout au long dans les traités spéciaux;

7° Que les rayons X, quoique affaiblis par leur passage à travers la peau, n'en restent pas moins actifs;

8° Que l'on ne peut pas plus, *a priori,* recommander les doses massives (facteur fréquent de radiodermite) que les doses faibles. Chaque cas aura ses indications particulières. Des doses très faibles peuvent même avoir une action favorable sur la nutrition cellulaire et une action excitante sur le protoplasma. — (*Rev. prat. des connaiss. méd.*, 20 fév. 1908, p. 102.)

S. JONAS. — **Sur la petitesse physiologique et pathologique de l'estomac et sur le diagnostic radioscopique du rétrécissement stomacal.**

Aucune des méthodes usitées jusqu'à présent en clinique ne fournissait de données sur la grandeur réelle de l'estomac; si, par l'insufflation d'air ou la production d'acide carbonique dans l'organe, il était possible de juger s'il existait ou non une augmentation de volume, on ne disposait par contre d'aucun moyen pour reconnaître la petitesse de ce viscère. L'exploration radioscopique après le repas d'épreuve au bismuth permet de combler cette lacune. Après avoir pratiqué de nombreux examens, l'auteur a pu se convaincre qu'il existe une petitesse physiologique de l'estomac, mais qu'elle disparaît petit à petit : c'est à peine si chez un cinquième des adultes l'estomac a conservé son volume normal.

A côté de cette petitesse physiologique de l'estomac on constate des diminutions de volume d'ordre pathologique. Ce sont surtout les cancers squirrheux qui provoquent un rétrécissement de tout l'organe. En tenant compte des antécédents et des données de l'exploration gastrique, il est possible dans certains cas d'arriver par l'examen radioscopique à poser ce diagnostic *in vivo.* Quelquefois le cancer

du pylore ne donne pas lieu à une dilatation de l'estomac mais occasionne également une diminution de volume par infiltration cancéreuse des parois de l'organe; l'exploration radioscopique permet alors de reconnaître cette infiltration des parois et les ulcérations de la muqueuse.

Entre ces deux catégories de petitesse de l'estomac on peut ranger les cas de diminution de volume survenant au cours et à la suite de l'inanition. C'est ainsi que chez cinquante malades atteints de cancer de l'œsophage et soumis à l'examen radioscopique, l'estomac présentait un très faible volume. — (*Semaine méd.*, 29 avril 1908.)

Ch. VAILLANT. — **Nouvelle méthode permettant de constater, par la radiographie, si un enfant déclaré né mort a vécu ou n'a réellement pas vécu.** (Conclusions.)

Enfants n'ayant pas vécu : *aucun organe de visible* sur la radiographie.

Enfants ayant eu quelques inspirations : *l'estomac est le premier organe perceptible.*

Enfants dont la vie a progressé normalement : *l'estomac et la masse intestinale, second organe visible.*

Enfants ayant vécu quelque temps sans alimentation : *estomac, intestins, poumons, foie et cœur visibles.*

Enfants ayant vécu et ayant été alimentés : *tous les organes sont plus visibles que précédemment.*

Il résulte donc de cet exposé qu'on peut, au moyen de la radiographie, dire si un enfant décédé naturellement a vécu ou non.

Chaque fois qu'un enfant aura vécu, ses organes abdominaux seront visibles sur le cliché radiographique; quand il n'aura pas vécu, aucun organe ne sera visible.

Le méconium reste totalement étranger à tous ces phénomènes. — (*C. R. des séances de l'Académie des sciences,* 4 mai 1908.)

CONGRÈS DE LA BRITISH MEDICAL ASSOCIATION

A SHEFFIELD

(28-31 juillet)

SECTION D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE

Les travaux de la section débutent par une communication du Dr Reginald Morton (London Hospital) sur la valeur diagnostique de la téléradiographie; celle-ci exige une source de courant continu n'ayant pas moins de 100 volts, des moyens convenables d'établir et d'interrompre le courant, un interrupteur électrolytique à anodes multiples pouvant être mises en parallèle les unes après les autres, un tube Röntgen dont l'anode est faite d'un gros bloc de métal, et un écran renforçateur (il n'est pas fait mention des plaques employées). On doit adopter une distance invariable, deux mètres, entre l'anode et la plaque. Le temps d'exposition nécessaire pour un sujet normal n'est que d'une seconde. Le Dr Morton complète sa communication par la projection de ses résultats.

Le Dr Lester Leonard, de Philadelphie, traite de l'emploi des rayons Röntgen dans le diagnostic de la tuberculose pulmonaire; ils servent à compléter les autres moyens d'investigation, ils ne révèlent que des différences de densité des tissus et laissent aux autres méthodes d'examen la recherche du facteur étiologique. Il insiste sur l'importance de la radiographie instantanée, à l'aide de laquelle on peut découvrir des glandes bronchiques et des infiltrations que ne révèlent ni la percussion ni l'auscultation.

Il fait une exposition étendue de la technique par laquelle il a réalisé la radiographie instantanée. Cette communication est suivie d'une discussion animée. Le Dr Orton (Sainte-Mary's Hospital) fait remarquer que le cœur des tuberculeux est plus petit et plus vertical que le cœur normal, et moins le cœur est petit et plus grandes sont les chances de guérison. Le Dr Halls Dally, London, reconnaît que la téléradiographie est la meilleure méthode de mesurer le diaphragme

dans l'examen des tuberculeux, mais l'orthodiagraphie a également des avantages appréciables. Le Dr Squire (Mount Vernon Hospital), parle du rôle des rayons Röntgen dans le diagnostic. Le Dr Thurstan-Holland, Liverpool, conteste que la limitation des mouvements du diaphragme soit une présomption de tuberculose pulmonaire. M. Stanley Green, Lincoln, dit que la valeur de l'examen du diaphragme dépend de la perfection avec laquelle cet examen est fait. Une autre discussion animée est soulevée par une communication du Dr Orton sur les erreurs dans la recherche radiographique des calculs urinaires; le Dr Orton s'étend longuement sur la technique propre à éviter les erreurs.

A la section de dermatologie, le Dr Lewis Jones fait une communication sur la dermatothérapie électroionique et démontre la pénétration de l'iodion et du cuivrion; cette communication excite un très vif intérêt et provoque les remarques des Drs Sequeiro, Gardiner, d'Edimbourg; Thomkinson, de Glasgow; Leslie Robert, de Liverpool; Pernet, Savile, prof. Gilelnist et Dr Pringle. Le Dr Lewis Jones répond à cette intéressante discussion sur le traitement ionique.

S. Leduc.

L'Imprimeur-Gérant : G. Gounouilhou.

Bordeaux. — Impr. G. Gounouilhou, rue Guiraude, 9-11.

16e ANNÉE. N° 246 25 septembre 1908.

ARCHIVES
D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE
EXPÉRIMENTALES ET CLINIQUES

FONDATEUR : J. BERGONIÉ.

CONGRÈS D'AMSTERDAM

Autour du Congrès. — Le quatrième Congrès international d'électrologie et de radiologie médicale, s'est tenu du 1er au 5 septembre à l'Université d'Amsterdam. Son intérêt et son importance ont été des plus grands, tant par le nombre des travaux qui y furent présentés que par la valeur des savants qui les lurent et discutèrent. On y a, suivant un mot de M. Béclère, « comme dans les petits congrès, énormément travaillé et appris. »

Malgré le refus du gouvernement d'accorder son appui moral et pécuniaire, les organisateurs hollandais se sont acquittés pour le mieux de leur tâche.

L'Université, ancien hospice des vieillards, est un des jolis monuments d'Amsterdam ; son vaste amphithéâtre faisait une salle de séance superbe, où chaque orateur pouvait illustrer ses communications par des projections nombreuses. Un bureau était réservé pour la correspondance, un autre pour la presse. L'exposition, très réussie, annexée au Congrès avait peine à se loger dans six grandes salles où les exposants avaient du courant continu et alternatif à leur disposition : un catalogue bien compris guidait le visiteur au milieu de la foule des appareils et des radiographies. Beaucoup de médecins ont regretté de n'y voir le nom d'aucun constructeur français ; Ils auraient pu cependant y exposer avec avantage leurs appareils de haute fréquence et d'électrothérapie et même leurs transformateurs.

Quelques divertissements ont agréablement distrait les congressistes de leurs travaux.

Le musée historique médico-pharmaceutique reçut la visite de nombreux membres du Congrès, accompagnés par M. le Dr C. Daniels, d'Amsterdam, pendant que d'autres suivaient avec attention les savantes explications du lieutenant Van Iterson à la station de télégraphie sans fil de la Marine Royale. Après une réception intime à la Maison Couturier, l'Association des Étudiants d'Amsterdam nous ménagea une charmante soirée. Le Président

de l'Association et le Recteur des Étudiants souhaitent la bienvenue aux Congressistes, puis un orateur très spirituel fit une « Causerie populaire sur l'électrologie et la radiologie médicale et leurs applications sociales », tandis que des ombres chinoises, à l'instar du Chat Noir, lui fournissaient des exemples amusants. M. Steph. Leduc remercie les Étudiants de leur aimable et gaie réception, et la soirée se termina sur les chansonnettes françaises de M. Kampf, journaliste à La Haye. La dernière journée a surtout été consacrée à la partie attraction. A midi un train spécial attendait les Congressistes pour les conduire à Harlem : une des plus belles villes de Hollande, qui eut son époque de splendeur et est actuellement renommée pour la culture des plantes bulbeuses. Une visite à l'Hôtel de Ville permit d'admirer la superbe collection des tableaux des maîtres Hollandais, principalement de Franz Hals, puis la réception à la cathédrale fournit l'occasion d'écouter les splendides orgues qui ornent ce temple, les plus belles d'Europe, paraît-il. L'« Ave maria » de Gounod, exécuté par l'habile organiste de la cathédrale, a profondément impressionné l'auditoire. A signaler pour ceux que l'iconographie médicale intéresse, les stalles et la balustrade qui entourent le chœur, où l'on peut voir des sculptures représentant des sujets tératologiques intéressants, notamment des monstres poilus sur tout le corps. L'excursion à Harlem s'est terminée par la visite du Musée Teyler : il présente une réunion de curiosités historiques, scientifiques et artistiques des plus remarquables. Mais ce qui a offert un intérêt tout particulier pour les membres du Congrès d'électrologie, c'est la collection historique d'appareils de physique. La grande machine que Van Marum construisit en 1785 y attire surtout l'attention. Cette machine, de proportions colossales, est à quatre plateaux de verre et présentait pour l'époque un progrès important sur l'ancienne machine de Ramsden. A côté de cet appareil figure une batterie gigantesque de bouteilles de Leyde. Dans la collection de paléontologie, le moulage du crâne du fameux pithécanthrope, découvert à Java par le Dr Dubois Bentot. Le train continuant sa route amenait les Congressistes à Scheveningue, station de bains de mer la plus select de Hollande, où devait se donner dans les salons du Kurhaus le dîner de clôture. Dîner charmant, plein d'entrain, agrémenté par de nombreux toasts et discours et animé par la présence d'un groupe d'étudiants et étudiantes, qui, d'une façon très pittoresque, soulignait chaque discours par des chants patriotiques ou nationaux répétés en chœur par tous les convives.

Cette réception laissera à tous ceux qui y ont assisté le plus agréable souvenir et l'on se demande ce qu'il faut admirer le plus chez nos hôtes hollandais, ou leurs incomparables richesses artistiques ou leur profonde science digne d'un passé glorieux, ou leur amabilité, leur affabilité doublée d'un polyglottisme qui a frappé tout le monde.

E. Spéder.

LES MESURES EN RADIOLOGIE[1]

Par le Dr HARET,

Assistant de radiologie à l'hôpital Saint-Antoine (de Paris).

Avant d'aborder l'étude du sujet, il est nécessaire, à notre avis, de préciser certains points et de fixer quelques limites. Nous allons donc exposer la façon dont nous comptons traiter la question. Le sujet proposé était : « Des mesures en radiologie. » Bien que le terme « radiologie » soit très vaste, et comprenne toutes les radiations, il nous semble que la Commission d'organisation n'a eu en vue que les rayons émis par le tube de Crookes, sans même s'occuper des rayons émis par le radium. D'autre part, en ce qui concerne les mesures, on peut se placer au point de vue physique et traiter la question sous son aspect purement théorique en l'étudiant dans tous ses détails, ou se placer au point de vue médical et pratique, ce qui réduira considérablement le sujet. Considéré sous la première forme, le rapport donnerait lieu à un travail volumineux qui ne répondrait pas tout à fait à l'esprit du Congrès, attendu que sa lecture dépasserait de beaucoup le temps réservé à chaque rapporteur. Il nous a paru plus intéressant de considérer la question sous son aspect essentiellement médical et pratique, en mentionnant les différentes méthodes actuellement connues, mais en s'appliquant surtout à discuter les procédés qui ont été expérimentés pratiquement, pour en tirer les résultats que comporte cette expérience.

Il y a en radiologie deux ordres de mesures : on peut, soit mesurer les radiations elles-mêmes, soit mesurer les constances du courant électrique qui leur donne naissance. Nous appellerons les premières : mesures directes, et les secondes : mesures indirectes.

I. Nous traiterons d'abord la question des mesures indirectes puisque, chronologiquement, les appareils ou le principe de ces appareils sont antérieurs à ceux appliqués aux mesures directes. Mais, quels que soient les appareils de mesures et quel que soit l'endroit où on les fasse, en deçà ou au delà de l'anticathode, le but poursuivi sera toujours le même, à savoir : la connaissance de l'un ou l'autre des deux facteurs suivants : *la qualité* (longueur d'ondes des radiations) ou *la quantité* des rayons émis (intensité de la source lumineuse);

[1] Rapport présenté au Congrès International d'Électrologie et de Radiologie médicales d'Amsterdam.

cette dernière valeur étant la plus importante pour nous, médecins, puisque (ainsi que l'a démontré le Dr Kienböck) le degré de réaction en radiothérapie dépend de la quantité absorbée par les tissus.

A. Nous savons que la qualité des rayons fournis par une ampoule est liée à la différence de potentiel entre ces deux électrodes, celles-ci dépendant de deux facteurs :

1° La différence de potentiel entre les deux bornes de la bobine;

2° La résistance de l'ampoule; cette résistance dépend à son tour de deux facteurs également, l'un *fixe*, la fabrication de l'ampoule; l'autre *variable*, le degré du vide intérieur.

C'est en vue de la connaissance de cette différence de potentiel qu'on a fait les premiers appareils de mesures.

Sur le circuit d'une ampoule, si nous plaçons un détonateur en dérivation et que nous fermions le courant, le tube s'illumine jusqu'au moment où les deux pointes ou boules de cet éclateur soient si proches l'une de l'autre que l'étincelle éclate entre elles. Mesurant alors la distance maximum qui sépare les deux extrémités du détonateur, on peut dire que la longueur de cette étincelle est équivalente à la résistance du tube. Dès 1900, le Dr Béclère (1) introduisait dans la pratique radiologique cet appareil qu'il dénommait « spintermètre » la tige du détonateur ayant été graduée pour permettre la lecture immédiate de la distance des pointes. Pour une même installation, et avec un spintermètre à extrémités semblables, la même longueur d'étincelle correspond à un même degré de dureté de l'ampoule, à une même qualité de rayons. Si ce procédé manque un peu de précision, il est néanmoins d'une utilité incontestable et son emploi s'est vulgarisé à tel point que bien rares sont les installations où l'on ne trouve pas le « spintermètre ».

La différence de potentiel entre les deux électrodes de l'ampoule peut se mesurer en volts dans certaines installations où l'on sait qu'à tel voltage du circuit primaire correspond tel voltage du secondaire. Dans ces conditions, on mesure utilement le voltage au primaire, mais les seuls appareillages où l'on peut se permettre d'effectuer cette mesure sont ceux qui comprennent un transformateur à circuit magnétique fermé, appareil fonctionnant sans interrupteur, ceux-ci introduisant dans le problème de nouveaux facteurs impossibles à connaître.

On peut toutefois utiliser le voltmètre avec les bobines, mais il faut employer le voltmètre thermique et le brancher en dérivation aux bornes du primaire; dans ces conditions, comme l'a démontré le Prof. Bergonié (2), on peut se rendre compte de l'énergie dépensée dans le circuit secondaire; les indications obtenues sont alors précieuses à cause de leur continuité et de l'absence de toute manœuvre spéciale. « Gradué par comparaison avec le radiochromomètre de Benoist, » ajoute le Prof. Bergonié, « nous pouvons, pendant toute l'opération radiologique, nous rendre compte de l'état du tube et des rayons qu'il émet. »

(1) A. Béclère, La mesure indirecte du pouvoir de pénétration des rayons de Röntgen à l'aide du spintermètre (*Archiv. d'électr. méd.*, 15 mars 1900. p. 153).

(2) J. Bergonié, De l'indication permanente du degré radiochromométrique du faisceau émanant d'un tube de Crookes par le voltmètre électrostatique (*Archiv. d'électr. méd.*, 25 février 1907, p. 123). N. D. L. R.

Plus récemment, le même auteur présentait un voltmètre branché en dérivation sur l'anode et la cathode du tube de Crookes; cet appareil, modifié par MM. Hartmann et Braun et dénommé « voltmètre électrostatique », permet des mesures sur courant alternatif jusqu'à quarante mille volts. Des nombreuses expériences faites par son auteur avec l'instrument, il a tiré les conclusions suivantes :

1° Quelle que soit l'intensité traversant le tube de Crookes, si le voltage mesuré par le voltmètre est maintenu constant, les rayons émis par le tube sont toujours d'un même degré de pénétration;

2° Pour des voltages de plus en plus élevés, des rayons émis par le tube sont d'un degré de pénétration de plus en plus haut.

Toutes ces considérations étant faites avec une même installation (le meuble Gaiffe-d'Arsonval), il suffit de déterminer la pénétration des rayons correspondant à tel voltage pour obtenir toujours, en ramenant l'aiguille à ce voltage, la même qualité de rayons. Mais si le voltmètre électrostatique donne des indications précises lorsqu'on s'en sert dans ces conditions, il n'est guère possible de l'utiliser avec certaines installations, bobines avec interrupteurs par exemple; dans ce cas, en effet, les déductions que l'on pourra tirer des lectures à l'électromètre seront facilement entachées d'erreurs puisque la courbe du courant d'alimentation du tube dépend du réglage de la bobine (rhéostat, self-induction de l'inducteur, etc.) et du réglage de l'interrupteur et que, par suite, la différence du potentiel maxima correspondant à une lecture de l'électromètre se trouve en quelque sorte masquée par ces deux données très variables.

B. Quant au facteur quantité, nous l'aborderons dans ce chapitre des mesures indirectes par la mesure de l'intensité dans le circuit secondaire. La maison Gaiffe a réalisé un modèle de milliampèremètre très sensible, grâce auquel on peut connaître la valeur de cette intensité. La lecture de l'appareil permet de se rendre compte des modifications les plus faibles qui se produisent dans le tube en cours de marche, si l'on fonctionne, en effet, dans des conditions telles que le voltage soit constant au primaire, la variation au milliampèremètre ne pourra tenir qu'à une variation dans la résistance du tube. Mais, si d'autre part les constances électriques ne restent plus les mêmes, si leur valeur augmente ou diminue, la qualité des rayons émis étant maintenue constante au moyen d'un osmo par exemple ou tout autre régulateur du vide, la variation de l'aiguille du milliampèremètre indiquera alors une augmentation ou une diminution de la quantité. L'usage de cet appareil est donc précieux pour le radiologiste, car il lui permet de se rendre compte à tout moment de ce qui se passe dans son tube et d'en suivre toutes les modifications.

Mais, comme le faisait remarquer le Dr Belot, dans un travail paru dans le journal *le Radium*, toutes ces données ne nous renseignent que sur ce qui se passe *avant* le tube, leur importance n'est pas discutable, mais ils sont insuffisants. Pris en eux-mêmes, ils ne peuvent servir de terme de comparaison entre plusieurs observateurs possesseurs de générateurs et d'appareillages différents. La seule façon d'éviter les causes d'erreurs est de s'adresser aux radiations elles-mêmes en faisant des mesures directes.

II. Si, jusqu'ici, tous les radiologistes sont d'accord pour reconnaître une certaine valeur à ces procédés de mesures, il n'en est pas tout à fait de même lorsque nous sommes en présence du second procédé, celui des mesures directes, principalement en ce qui concerne le facteur quantité. Là, en effet, un certain nombre de radiothérapeutes nient toute valeur aux quelques procédés totalisateurs sous prétexte qu'ils ne sont pas assez précis; mais, comme l'a si justement fait observer le Dr Béclère, ce n'est pas une raison, parce que nous ne possédons pas la balance sensible au milligramme, pour rejeter l'emploi d'une balance sensible seulement au gramme. Nous discuterons d'ailleurs, avec chacun de ces procédés, les causes d'erreurs qu'on peut leur reprocher, mais nous allons tout d'abord nous occuper de deux appareils destinés à la notion de la « qualité » mesurée directement.

A. Ce facteur qualité a fait l'objet de nombreux travaux de la part d'un physicien français, M. Benoist (1), qui a donné le nom de *radiochroïsme* à la propriété qu'ont les rayons X de présenter un degré de pénétration variable. Le résultat de ses recherches a été de permettre à leur auteur d'établir un appareil donnant des indications exactes et précises sur la qualité des rayons fournis par une ampoule et, ceci, en dehors de toute question d'appareillage. Le *radiochromomètre* (ainsi l'a dénommé M. Benoist), est fondé sur ce principe qu'étant donnés deux corps de poids atomiques différents, le rapport de transparence de ces deux corps varie avec le pouvoir de pénétration des rayons émis par l'ampoule. Ayant choisi l'argent et l'aluminium, parce que la transparence de l'un varie peu alors que celle de l'autre varie beaucoup, M. Benoist a fait construire un disque formé de douze secteurs d'aluminium allant de 1 à 12 millimètres d'épaisseur, et il a placé, au centre, un disque d'argent d'un millimètre 1/10 d'épaisseur. Placé au devant d'un tube en activité, on note alors, par l'image obtenue sur l'écran, à quel secteur correspond l'opacité donnée par le disque du centre, on a ainsi déterminé le numéro radiochromométrique des rayons émis. Mais il faut bien savoir que l'indication donnée par l'appareil est un degré moyen, toute ampoule donne, en effet, non pas une seule qualité de rayons à tel moment considéré, mais un faisceau de rayons de pénétrations différentes.

L'échelle de Walther, postérieure au radiochromomètre de Benoist et basée sur le même principe, ne diffère de celui-ci que par la disposition et le choix d'un autre métal que l'argent : le platine. Nous nous contenterons donc de la description du premier. Quant au *crypto-radiomètre de Wehnelt*, il s'en rapproche encore plus, puisque la seule différence consiste en une autre disposition des secteurs d'aluminium qui sont remplacés par un bloc d'épaisseur croissante se déplaçant par rapport à une lame d'argent d'épaisseur uniforme.

Tout récemment, M. Villard a présenté un appareil, qu'il appelle *radiosclêromètre*, et qui est destiné à indiquer à chaque instant par une lecture directe sur un cadran la valeur du pouvoir pénétrant des

(1) L. Benoist, Le radiochromomètre et la définition expérimentale des diverses sortes de rayons X et radiations similaires (*Archiv. d'électr. méd.*, mars 1902).

L. Benoist, Lois générales de transparence de la matière aux rayons X (*Archiv. d'électr. méd.*, 15 mai, p. 257, et 15 août 1902, p. 464). N. D. L. R.

rayons X. Nous ne connaissons cet appareil que par la description qu'en a donnée l'auteur dans le journal *les Archives d'électricité médicale*, mars 1908, aucun modèle n'ayant, à notre connaissance, été mis en expérimentation pratique. L'auteur présente l'appareil en ces termes :

« En principe, il est constitué par un condensateur double à armature centrale qui sert de filtre aux rayons X, communique avec l'aiguille d'un électromètre dont les quadrants communiquent avec les deux armatures d'un condensateur et avec une source à potentiel fixe. Si on envoie normalement dans le condensateur, du côté de la première armature, un faisceau de rayons X, l'aiguille prendra une position d'équilibre exactement déterminée par le rapport des intensités d'ionisation produite de chaque côté de l'armature centrale, autrement dit par le rapport de la quantité des rayons qui a passé au travers du filtre, et la quantité totale de rayons admise. Ce rapport ne dépend que du degré de pénétration du rayonnement étudié. Pour mettre l'appareil en fonctionnement, il suffit de relier la fiche qu'il porte à un secteur continu à 110 volts, d'orienter la boîte sclérométrique normalement à la direction moyenne des rayons et de se placer à une distance de 30 à 50 centimètres : l'aiguille se met en marche pour s'arrêter au degré de l'ampoule. La lecture ainsi faite est tout à fait indépendante de la nature de l'appareil actionnant le tube de Crookes (bobines avec interrupteur, transformateur à haut voltage, machine statique) (1). »

B. Le facteur quantité en radiologie peut être connu en se servant des propriétés électriques, photométriques ou colorimétriques des rayons X.

On sait que les rayons de Röntgen ont le pouvoir de ioniser l'air; en mesurant la conductibilité de l'air sous l'effet du rayonnement, on peut donc acquérir une certaine notion concernant l'intensité de ce rayonnement, mais cette méthode appliquée vis-à-vis des corps radio-actifs est une méthode réservée aux laboratoires tant par la complexité des appareils nécessaires que par leur maniement délicat.

Toutefois, c'est sur ce principe que M. Villard a établi récemment un appareil qu'il appelle *quantitomètre électrique* pour rayons X. Nous n'avons pu voir en fonctionnement cet appareil, mais voici la note que nous devons à l'obligeance de l'auteur sur le principe et le fonctionnement de son quantitomètre (2) : les rayons X, admis par une ouverture invariable dans une boîte métallique, maintenus à un potentiel constant, ionisent l'air entre les parois de cette boîte et une électrode reliée à l'aiguille d'un électromètre à quadrants. Quand cette aiguille a reçu une certaine charge apportée à l'électrode par les ions et correspondant à une quantité évidemment bien déterminée de rayons X, elle dévie et va toucher un contact qui change le signe de sa charge, ce qui la ramène à son point de départ. Une nouvelle dose de rayons X identique à la première provoque une seconde oscillation pareille à la précédente et ainsi de suite indéfiniment. Ces mouvements d'aller et retour, effectués dans des conditions identiques et dont chacun correspond à une même quantité de

(1) Voir pour de plus amples détails, P. Villard, Instruments de mesure à lecture directe pour les rayons X (*Archiv. d'électr. méd.*, 10 sept. 1908, p. 692).

(2) Voir *Archiv. d'électr. méd.*, 10 sept. 1908. N. D. L. R.

rayons X sont utilisés pour manœuvrer le cylindre d'échappement d'un rouage d'horlogerie, l'aiguille de ce rouage totalise par suite sur son cadran la quantité totale ne rayons X reçus par l'appareil.

L'application de ce principe présentait de nombreuses difficultés de détail qui ont été résolues de la manière suivante : la première paire de quadrants de l'électromètre communique avec la boîte réceptrice, la seconde paire porte le contact, lequel viendra frapper l'aiguille quand elle déviera. Au repos, cette aiguille est enfoncée dans la première paire de quadrants et maintenue contre un butoir par l'attraction d'un petit aimant. Lorsque par l'effet des rayons X le potentiel de l'aiguille est devenu suffisamment voisin de celui de la boîte (et de la première paire de quadrants), l'attraction de la seconde paire surmonte celle de l'aimant et l'aiguille part ainsi pour un champ bien défini. La force antagoniste produite par l'aimant diminuant très vite dès que l'écart augmente, l'aiguille, au lieu de dévier lentement comme à l'ordinaire, prend un mouvement accéléré, exécute rapidement toute sa course, même si, à ce moment, l'appareil cesse de recevoir des rayons. Le contact fixé à la seconde paire de quadrants est alors atteint et frappé avec une certaine force, l'aiguille prend le potentiel de la seconde paire, ce qui la renvoie dans la première et l'attraction de l'aimant aidant, ce retour a lieu, comme l'aller, avec une vitesse croissante. Ce mouvement énergique permet d'aborder en vitesse l'obstacle opposé par la commande de l'échappement, obstacle très appréciable pour des forces électromotrices et surtout irrégulier.

Le contact inverseur de charge présente une disposition toute particulière : l'aiguille vient frapper, par un ressort très souple, une tige maintenue en rotation continuelle par un mouvement d'horlogerie. Toute adhérence est ainsi rendue impossible et la flexion du ressort présente le double avantage de prolonger le contact et de faire rebondir l'aiguille, ce qui accélère son retour au point de départ. Enfin une capacité (condensateur à air) est jointe à l'aiguille pour maintenir constants son potentiel et son couple moteur, malgré la variation de capacité que cette aiguille subit du fait de sa déviation. L'appareil construit sur ces données par M. Thurneyssen se présente sous l'aspect ordinaire des électromètres à quadrants, l'enveloppe protectrice est toutefois doublée de plomb afin d'être opaque aux rayons X. La boîte destinée à recevoir les rayons est portée par un bras articulé permettant de l'orienter en tous sens. Les quadrants de l'électromètre sont chargés par une source à 110 volts, voltage ordinaire des secteurs. Un dispositif auxiliaire actuellement en préparation permettra d'utiliser l'instrument avec les secteurs alternatifs sans qu'il soit nécessaire de recourir à une batterie d'accumulateurs de charge.

La graduation est faite en unité et fractions de cette unité.

Bien qu'il soit peut-être téméraire d'affirmer encore que nous possédons l'appareil rêvé avant que des essais pratiques n'aient été faits, la haute compétence de l'auteur auquel nous sommes redevables de l'osmo-régulateur permet de faire les plus grandes espérances sur la valeur de ce quantitomètre.

Une autre propriété qu'ont les rayons X (et en cela, ils ressemblent à tous les autres rayonnements) c'est de diminuer la résistance électrique du sélénium. Cette constatation ressort des recherches de

Perrau, de Levy-Dorn et de Bloch. Mettant à profit ces expériences, le Dr Luraschi (de Milan) établissait en 1907 un appareil qu'il appelait *radio-intensimètre*. Dans un circuit il place une pile aussi constante que possible, une cellule de sélénium et un galvanomètre très sensible divisé en centièmes de milliampère; lorsqu'on expose la cellule de sélénium au rayonnement d'un tube de Crookes, on voit la déviation de l'aiguille augmentée. Cette déviation paraît, dans une certaine mesure, proportionnelle à la quantité de rayons X qui tombe sur elle; une montre jointe à l'appareil permet de mesurer le temps d'exposition et le produit de cette valeur × par l'intensité marquée au milliampèremètre donne la quantité. Cet appareil serait très précieux pour la radiologie étant données ses indications continues, s'il n'était sujet à quelques critiques dont la plus importante est l'amoindrissement, par le temps, de la propriété spéciale du sélénium. Les résultats n'offrent donc pas un caractère de constance désiré pour qu'on puisse leur accorder toute confiance.

Tels sont les deux appareils parus jusqu'ici et basés sur les propriétés électriques des rayons X. Les propriétés photométriques ont été mises également à contribution pour résoudre le problème et l'on a cherché à comparer à une source étalon cette source lumineuse pour en connaître l'intensité.

Deux médecins français, le Dr Courtade et le Dr Guilleminot ont cherché dans cette voie à réaliser un appareil de mesure quantitative. Le Dr Guilleminot[2] a fait un appareil pratique qui peut se résumer ainsi : sur un écran au platino-cyanure de baryum, on compare l'éclat lumineux obtenu par le rayonnement d'une ampoule et d'une certaine quantité d'un sel de radium d'activité bien définie. L'auteur s'est livré à de longues et patientes recherches avec cet appareil et a proposé une unité : l'unité M qui est la dose de rayons moyens nécessaire et suffisante pour donner en une seconde 1 gr. $\times 10^{-8}$ d'iode libre lorsqu'elle tombe normalement sur un centimètre cube de solution chloroformique d'iodoforme de Freund-Bordier, et qui équivaut à environ 1/125 d'H. Mais cet appareil a quelques inconvénients. Il est d'un prix très élevé à cause du sel de radium, et chaque modèle a besoin d'être étalonné sur le modèle primitif afin que les résultats soient comparables.

Enfin, le reproche général qu'on puisse faire à ces deux derniers procédés, c'est qu'ils ne sont pas totalisateurs, ils indiquent une valeur à un moment donné, et pour en déduire la notion de quantité, il faut supposer qu'il y a eu constance absolue de tous les facteurs pendant toute la durée de l'expérience, condition bien difficile à remplir.

Dans les procédés suivants, nous aurons cet avantage de n'avoir à tenir compte que du résultat, sans nous occuper de la constance des phénomènes, c'est en utilisant les propriétés colorimétriques et physico-chimiques des rayons X que nous réaliserons ce problème. Le Dr Holzknecht[3] fut le premier qui établit un chromo-radiomètre

(1) Luraschi, Le radio-intensimètre, nouvel appareil de mesure de l'intensité et de la quantité des rayons X émis par le tube de Crookes (*Archiv. d'électr. méd.*, 10 janvier 1908, p. 14).

(2) Guilleminot, Nouveau quantitomètre à rayons X (*Archiv. d'électr. méd.*, 25 février 1908, p. 136).

(3) Holzknecht, La Röntgenthérapie (*Archiv. d'électr. méd.*, 10 janvier 1908, p. 17 et suiv.). N. D. L. R.

construit sur l'un de ces principes : la coloration de certains corps sous l'effet du rayonnement de Röntgen. Son appareil se compose de godets contenant une substance saline qui prend une coloration d'autant plus prononcée que la quantité de rayons X absorbée par elle est plus grande, et qui conservent momentanément cette coloration à la lumière du jour. Une échelle de teintes sert d'étalon et se compose de douze godets de coloration de plus en plus élevée. A chaque godet correspond un chiffre qui indique la quantité de rayons absorbés d'après une unité choisie par l'auteur et désignée pour la lettre H, et qui correspond au 1/3 de la dose compatible avec l'intégrité des tissus. On place le godet à la surface de la région traitée et au cours de l'irradiation on compare de temps en temps ce godet avec l'échelle étalon pour cesser la pose lorsque la dose désirée est obtenue. Nous devons à l'auteur de cet appareil une profonde reconnaissance, car c'est grâce à lui que la radiothérapie a pris l'essor qu'elle a aujourd'hui, en ce sens qu'elle a cessé d'être empirique et qu'il est permis d'éviter dans une certaine mesure les accidents. Toutefois, la composition du godet est tenue secrète et la fabrication ayant été suspendue il est actuellement impossible de se procurer des réactifs.

Le Dr Freund avait lui aussi, de son côté, mis à profit la même propriété du rayonnement de Röntgen, son réactif est basé sur la précipitation de l'iode d'une solution à 2 0/0 d'iodoforme pure dans du chloroforme, on compare la solution exposée à une solution étalon, mais le grand inconvénient de ce réactif, c'est que la solution ne peut se conserver que quarante-huit heures sous peine de changer de coloration.

Le Dr Schwartz préconise une autre réaction : la précipitation du calomel dans une solution de sublimé corrosif et d'oxalate d'ammoniaque. Le mélange, limpide, à l'abri de la lumière, se conserve indéfiniment. Après l'exposition aux rayons X qui est faite à travers une mince feuille de caoutchouc, on compare avec l'un des tubes témoins, mais la comparaison est très délicate, car la différence entre les divers degrés de l'échelle est très faible. Cette réaction est utilisée dans quelques laboratoires en Allemagne; en France on lui préfère le procédé de Sabouraud-Noiré.

Ces auteurs mettant directement à profit les expériences que M. Villard avait faites le premier sur le changement de coloration du platino-cyanure de baryum sous l'effet du rayonnement du tube de Crookes, ont établi un radiomètre composé de petits fragments de papiers au platino-cyanure de baryum et d'une teinte témoin. Il suffit de placer le petit fragment de réactif devant une ampoule en fonctionnement pour le voir prendre une teinte jaune de plus en plus accentuée. Mais ce réactif étant beaucoup moins sensible que celui d'Holzknecht doit être placé à moitié distance entre l'anticathode et la surface traitée, de telle sorte que la dose reçue par lui est quatre fois supérieure à celle reçue par la peau, de cette façon le changement de coloration est plus apparent. Toutefois, ce radiomètre a plusieurs inconvénients, mais il suffit de les connaître pour les éviter : le papier au platino-cyanure dévire rapidement à la lumière du jour, on doit donc masquer la pastille avec une mince feuille de papier noir, qui, n'absorbant qu'une dose infime de rayons X, la protégera contre l'action de la lumière; la comparaison avec la teinte témoin devra donc se faire rapidement et à l'abri d'une trop grande clarté; il faut

toujours faire cette comparaison à la lumière du jour, car à la lumière artificielle la teinte obtenue semble bien au-dessous de celle qu'elle est en réalité, si bien qu'on serait tenté de prolonger l'exposition jusqu'à concordance parfaite des teintes et, en fait, la teinte du réactif serait plus foncée et la dose reçue par le patient exagérée; enfin, il convient de ne jamais placer le fragment en deçà d'un centimètre de la paroi de l'ampoule, car les effets caloriques, se manifestant sur la pastille par une coloration, troubleraient les résultats.

Le Dr Bordier [1], de Lyon, a élevé d'autres objections; d'après ses expériences, le platino-cyanure de baryum est très influencé dans son changement de coloration par la présence ou l'absence de vapeur d'eau dans l'air ambiant, ce qui donnerait lieu à une grande source d'erreurs. Pour les éviter, le Dr Bordier a fait un réactif au platino-cyanure de baryum inclus dans le collodion. En outre, l'auteur place son dispositif directement sur la peau du sujet et compare à une échelle de quatre teintes :

Le nº 1 est la teinte prise par l'exposition correspondant à l'intégrité de la peau;

Le nº 2 correspond à la dose amenant un léger érythème ou un peu de desquamation, c'est le début de la réaction deuxième degré de Kienböck;

Le nº 3 est la teinte correspondant à la réaction du deuxième degré c'est-à-dire une véritable dermite, vésication, érosion avec exsudation:

Le nº 4 est la réaction du troisième degré : nécrose et ulcération de la peau, c'est la dose qui ne doit pas être appliquée sur la peau saine.

A notre avis, cette échelle n'a que deux échelons praticables (les deux premiers) dont les teintes sont si peu accusées qu'une comparaison est fort difficile avec les réactifs. La troisième teinte doit être soigneusement évitée, et la quatrième ne doit jamais être obtenue sous peine d'amener des accidents d'une gravité exceptionnelle. Les inconvénients que présente ce procédé sont donc plus grands que ceux du procédé Sabouraud-Noiré, qui, s'il n'est pas très précis, permet au moins d'éviter des accidents graves et est d'une comparaison infiniment plus facile. En outre, le Dr Bordier a proposé une unité : l'unité I qui est la quantité capable de mettre en liberté un dizième de milligramme d'iode de la solution de Freund quand les rayons tombent normalement sur l'unité de section, 1 centimètre carré, et sous l'unité d'épaisseur, 1 centimètre. La nécessité de cette nouvelle unité ne se faisait pas sentir.

En 1904, le Dr Kienböck indiqua une méthode basée sur l'action des rayons X sur la couche sensible photographique. Il montra, en effet, que les changements notés sur la plaque pouvaient être un moyen de mesure des doses thérapeutiques. Son *quantitomètre* est formé de deux parties : une pochette de papier sensible, placée sur la peau, et une échelle de teintes avec laquelle on fait la comparaison. Le papier est enduit d'une couche sensible au bromure d'argent. Après l'exposition, on peut développer dans la chambre noire, ou dans une petite chambre noire portative. Le développement peut aussi se faire le soir dans le cabinet de consultations. Le papier est comparé *humide* à l'échelle. La solution du révélateur est de composition

(1) H. Bordier, Du dosage des rayons X en radiothérapie, nouveau chromoradiomètre (*Archiv. d'électr. méd.*, 25 mai 1906, p. 363.) N. D. L. R.

constante. elle doit être à 18° centigrades, et durer exactement une minute. L'unité que Kienböck appelle X est équivalente à une demi-unité de Holzknecht et au 1/10 de la teinte B de Sabouraud-Noiré. Ce procédé est d'une grande précision puisqu'il enregistre des doses très faibles (1/8 d'H) et puisqu'il permet de mesurer la quantité reçue au sein même de tissus. Les seuls reproches qu'on puisse lui faire sont : la complication amenée par le développement et l'impossibilité de le consulter au cours de la séance. Mais si ces considérations retiennent un peu le clinicien, il n'en reste pas moins un des meilleurs procédés de mesure et il faut souhaiter qu'il se répande surtout pour le traitement des affections cutanées rentrant dans la classe des affections inflammatoires (acné, eczéma, etc.) où un faible excès de dose peut être si nuisible.

CONCLUSIONS. — *Cette courte étude des mesures en radiologie nous montre combien nous sommes loin de l'époque où l'on ne s'occupait que du bruit de l'interrupteur ou de la rougeur de l'anticathode pour prétendre que l'on savait ainsi ce que donnait l'ampoule. Nous avons, en effet, à notre disposition un grand nombre de procédés qui nous permettent de faire rentrer moins de fantaisie dans la connaissance des facteurs qualité et quantité. Nous avons deux méthodes de mesure : la mesure directe et la mesure indirecte qui, chacune, ont leur utilité.*

Au point de vue des progrès de la radiothérapie et afin de pouvoir généraliser dans tous les pays et avec toutes les installations une thérapeutique si puissante et si merveilleuse, il est essentiel que tous les radiologistes communiquent entre eux au moyen d'un langage que chacun pourra traduire, qu'en un mot ils se servent dans leurs communications de termes empruntés à des procédés faisant abstraction de l'appareillage, ne tenant compte que de la question RADIATION, *la seule intéressante en l'occasion. Les procédés à préconiser pour cela sont les procédés faciles à se procurer et faciles à appliquer, les seuls qui réunissent actuellement ces deux conditions sont les réactifs de* Schwartz, *de* Kienböck *et de* Sabouraud-Noiré.

Cette considération générale mise à part, le radiologiste aura tout avantage à se servir pour son usage journalier des méthodes de mesures indirectes : LES MESURES ÉLECTRIQUES, *l'appareillage restant constant et l'opérateur connaissant une fois pour toutes, par un ou plusieurs essais de mesure directe ce que lui donne son tube.*

Le radiologiste qui, à notre époque, écarte systématiquement tout moyen de mesure sous prétexte que ceux que nous possédons aujourd'hui manquent de précision est donc inexcusable, car, si la précision absolue fait défaut, nous devons chercher à nous en approcher le plus possible et à la faveur des procédés que nous possédons, nous pouvons éviter des accidents graves chez des malades qui se confient à nous.

Enfin, qu'il nous soit permis, en terminant, de rendre hommage aux deux savants français qui, les premiers, ont puissamment contribué par leurs travaux à la réalisation des mesures en radiologie. MM. Villard *et* Benoist, *le premier, par ses recherches sur l'action colorante des rayons X sur certains sels, a montré le chemin à tous ceux qui ont établi des appareils de mesure colorimétriques; le second, par ses travaux sur le radiochroïsme des radiations de* Röntgen, *a doté la radiologie d'un appareil universellement employé, soit tel qu'il est sorti des mains de son inventeur, soit avec des modifications sans importance.*

IV° CONGRÈS INTERNATIONAL

D'ÉLECTROLOGIE ET DE RADIOLOGIE

AMSTERDAM

(1-5 septembre 1908.)

Séance du mardi 1er septembre matin.

Ouverture du Congrès par M. J. WERTHEIM SALOMONSON (d'Amsterdam), Président.

L'auteur rappelle, dans son discours d'ouverture, les droits que la Hollande et Amsterdam en particulier ont d'être le siège du Congrès. Il fait l'historique scientifique des découvertes ayant trait à l'électricité médicale nées à Amsterdam, à Leyde, etc.

Électrophysiologie.

M. W. EINTHOVEN (de Leyde). — **Neue Untersuchungen mit dem Saitengalvanometer (Nouvelles recherches avec le galvanomètre à corde).**

L'auteur expose ses nouvelles recherches avec son galvanomètre à corde : cet appareil consiste en un fil fin en quartz argenté, tendu entre les pôles d'un électro-aimant. Aussitôt qu'un courant passe par le fil fin, il dévie, et on peut observer les déviations au microscope. On peut atteindre des sensibilités qui surpassent de beaucoup la sensibilité des meilleurs galvanomètres connus. L'auteur a étudié avec cet instrument les diverses formes d'électrocardiogramme. (Voir sur ce sujet : CLUZET, Sur l'excitation par courants alternatifs, *Archiv. d'électr. méd.*, 10 déc. 1907, p. 919).

M. BORUTTAU (de Berlin). — **Sur le courant d'action.**

L'auteur parle du courant d'action (explique les modifications qu'il apporte à l'activité des tissus vivants) :

1° Au point de vue théorique, il donne son explication physique toute moderne, puis son action chimique et enfin sa signification pour l'explication des phénomènes vitaux.

2° Au point de vue pratique, il dit toute son importance pour le diagnostic médical des muscles et des nerfs.

M. S. LEDUC (de Nantes). — **Sur la résistance électrique du corps humain.**

Aprés avoir cité quelques auteurs qui se sont occupés de cette étude, l'auteur dit que la cause des différences dans les résultats est l'extrême variabilité de l'état de la peau; on a cherché quelles étaient ces variations et à quoi elles étaient dues : tour à tour on a accusé la polarisation, le plus ou moins grand degré d'humidité, l'état de plus ou moins grande vascularisation.

On a attribué beaucoup d'influence à l'imprégnation liquide de la peau : c'est à tort, dit-il. Ses expériences le prouvent. En effet, soit un courant absolument constant de 2 volts, deux électrodes imprégnées de solution saline conductrice et bien fixées sur le membre d'un sujet, un milliampèremètre très sensible permettant une lecture facile. En lisant l'intensité toutes les 15 secondes, on trouve toujours l'intensité identique. Le temps d'application des électrodes ne fait rien modifier : seul, un voltage plus élevé, amenant des effets chimiques ou électrolytiques, diminue la résistance.

De même, la vascularisation a une influence nulle. En effet, si l'on prend deux cristallisoirs : l'un contenant de l'eau distillée à 0°, l'autre à 50°, en portant rapidement la main de 0° à 50°, aucun changement de la résistance ne se produit, quoique la vascularisation intense de la peau soit parfaitement manifeste.

La circulation musculaire aurait une plus forte action, cependant; en effet, en faisant passer le courant d'un bras à l'autre, si l'on fait contracter les muscles de ces bras, on a une variation de 1/2 m A. parfois.

Une deuxième expérience prouve le peu d'action de la vascularisation : si, par une anode imprégnée d'adrénaline, on fait pénétrer ce produit sous la peau, on obtient une anémie intense, et, fait curieux, la résistance au lieu d'augmenter diminue (6,000 Ω, puis 1,000 Ω).

Quelle est donc l'influence qui agit?

Par le passage du courant, la résistance diminue beaucoup : c'est par les modifications chimiques et les réactions secondaires que la résistance varie.

En effet, avec un courant de 6 volts et un circuit de résistance négligeable, en lisant l'intensité de 15 en 15 secondes, on voit quand I est devenu constant, c'est que la peau est saturée.

Cette résistance varie avec la nature des ions et passe de 1,000 à 8,000 Ω si l'on introduit de l'ion Ca (expérience très élégante avec $Ca\,Cl^2$, si l'on renverse le courant).

La résistance varie pour un ion donné suivant le voltage sous lequel il est introduit.

Avec une peau saturée d'ion phosphore, en passant de 2 à 12 volts, on a 10,000, puis 1,200 Ω.

La résistance, enfin, varie avec la concentration des ions et l'action que leur opposent les liquides organiques.

Une question pratique de haute importance est l'étude de la résistance des électrodes; elle n'est pas en raison inverse de leur surface, comme on l'admet depuis longtemps. Les *Archives d'électricité médicale* ont publié, en effet, un article à ce sujet, alors que l'auteur s'occupait de mesures de résistance. Actuellement, il a obtenu les mêmes résultats par d'autres méthodes, ce qui lui permet d'expliquer les premiers. La résistance des électrodes est proportionnelle à l'inverse de leur longueur périphérique. En équation, on a $C = C' + pc$; la conductibilité est égale à une constante C', plus une variable proportionnelle à la périphérie. Donc, la résis-

tance du corps humain mise en équation serait $R = R' + p\,r$, c'est-à-dire égale à une constante plus la résistance due à l'électrode (inverse de la pépiphérie).

En effet, plus la solution imbibant l'électrode est conductrice, plus le courant tendra à passer à la périphérie. (Voir à ce sujet les expériences décrites au Congrès de Clermont, *Arch. d'électr. méd.*, 10 août 1908.)

M. WERTHEIM SALOMONSON (d'Amsterdam). — **Les courants d'action des contractions volontaires et réflexes des muscles humains.**

En enregistrant l'électrocardiogramme de l'homme on peut généralement observer que l'image de la corde du galvanomètre offre des oscillations continues. Einthoven qui, le premier, a vu et décrit ces oscillations qui n'ont rien à faire avec l'électrocardiogramme proprement dit, savait déjà qu'elles provenaient des courants d'action de muscles volontaires. Il pouvait les faire disparaître entièrement en narcotisant légèrement le malade.

Chez les personnes non narcotisées, je les retrouve toujours, du moins quand j'ai une fibre de quartz de résistance assez réduite, tendue pour une action aussi rapide que possible. Si l'on diminue la tension et que l'on augmente la résistance du circuit, jusqu'à avoir une même sensibilité pour une même différence de potentiel, — généralement de 1 centimètre de déviation pour un millivolt, — on voit également diminuer ou même disparaître complètement ces oscillations.

Il va sans dire que le procédé physique indiqué ici n'élimine pas réellement les courants d'action des muscles volontaires, mais qu'il réduit la sensibilité du galvanomètre pour des oscillations rapides de manière à améliorer l'apparence de l'électrocardiogramme, quoi qu'il en résulte une légère réduction du sommet principal R.

Pour étudier les oscillations causées par les contractions musculaires, nous inscrivons un électrocardiogramme avec une grande vitesse sur la plaque photographique, on voit alors chaque oscillation qui a duré de 0,02 seconde environ.

Mieux vaut encore suivre l'exemple de M. Piper qui enregistre les oscillations immédiatement, sans enregistrer un électrocardiogramme. A cet effet, il suffit de dériver les courants d'action des muscles de l'avant-bras avec deux électrodes impolarisables. Aussitôt qu'on serre le poing on voit apparaître des oscillations, qui disparaissent lorsqu'on relâche les muscles de l'avant-bras.

Les courants d'action des divers muscles ont des fréquences d'oscillations un peu différentes. M. Piper trouve généralement de 45 à 50 oscillations par seconde; seulement pour les muscles masticateurs la fréquence est un peu plus élevée.

Il dit aussi que la force des contractions n'a pas d'influence sur la fréquence de ces oscillations. Par contre, j'ai eu l'impression que la force des contractions a une influence assez marquée : plus la force est grande, plus l'amplitude augmente, tandis que la fréquence diminue.

Ceci peut être facilement démontré avec le muscle extenseur de la jambe. En mettant une électrode sous le pli inguinal et l'autre au-dessus du genou on peut dériver les courants d'action du quadriceps. En étendant la jambe on voit aussitôt apparaître des oscillations ayant une fréquence d'environ 45 par seconde. Mais quand on répète l'expérience, après avoir préalablement fixé un poids de 10 kilogrammes au pied, la fréquence diminue jusqu'à 40 oscillations par seconde, et l'amplitude augmente notablement.

Dans son travail M. Piper a répété aussi la célèbre expérience de Hermann, décrite dans le *Manuel de Physiologie* (13 Aufl., S. 161, 1905).

Cette expérience consiste en la dérivation d'un courant d'action des muscles de l'avant-bras, quand ils sont excités par une seule secousse électrique appliquée au plexus brachial.

Je puis vous montrer quelques électrogrammes de ces courants d'action. Malheureusement ils sont toujours légèrement déformés par l'action directe du courant excitateur : il est facile de démontrer que c'est réellement le cas. Le courant d'action est alors un courant diphasé, qui est précédé d'une déviation dont la direction dépend de la direction du courant excitateur. Les électrogrammes de M. Piper présentent le même défaut.

J'ai donc tâché de provoquer une secousse musculaire isolée sans recourir à l'excitation électrique.

La contraction réflexe du quadriceps me semblait convenir en tout point pour cette expérience. En effet j'ai pu obtenir plusieurs électrogrammes des courants d'action d'une simple secousse musculaire du quadriceps, causée par une percussion du tendon patellaire.

Le courant d'action est diphasé et dure presque un trentième de seconde.

La période latente a pu être mesurée en inscrivant en même temps le moment de la percussion. A cet effet, le moyen le plus simple était d'enregistrer la contraction musculaire. La courbe de la contraction est toujours précédée d'une petite inflexion qui est causée par l'ébranlement mécanique du muscle par suite de la percussion du tendon. Le choc du marteau se propage le long du muscle avec une vitesse assez grande, mais facilement mesurable. Et quand on connait aussi la période latente de l'appareil inscripteur, il n'y a aucune difficulté à mesurer exactement la période latente du courant d'action. On arrive à un chiffre de 0,01 seconde.

Pour finir, j'ai tâché d'inscrire les courants d'action dans le clonus patellaire provoqué. Dans un cas de sclérose en plaques, dans lequel on pourrait facilement provoquer un clonus du quadriceps, j'ai pu obtenir une courbe montrant un petit courant d'action diphasé au commencement de chaque contraction musculaire du clonus. Quelquefois le courant diphasé était légèrement déformé sans pourtant avoir perdu le caractère général d'un semblable courant d'action. En outre, il se montrait généralement entre les petits courants successifs une variation de potentiel lente, de forme arrondie. J'ai cru d'abord qu'il s'agissait d'une déformation artificielle causée par une variation de la résistance du circuit à l'endroit des électrodes. Mais comme, par hasard, la courbe qui montre le mieux cette variation lente, s'obtient sans qu'il y ait à compenser aucun potentiel de contact, cette explication ne saurait donc être acceptée. Je crois pouvoir en conclure que cette variation lente est produite par le corps humain, sans qu'il me soit possible d'en expliquer l'origine.

Séance du mardi 1er septembre, soir.

M. CLUZET. — **De l'unification des mesures et des méthodes en électrodiagnostic.**

Les réactions électriques sont de plus en plus employées à cause de leurs résultats absolument objectifs; elles sont impossibles à simuler. Elles sont employées sous forme de recherche de la résistance, courant galvanique,

faradique et autres modes nouveaux de courants à qui l'on attribue des qualités plus complètes.

Mais aucun des résultats n'est réellement scientifique et comparable aux autres.

Les électrodes, pour donner des résultats comparables, devraient être unifiées, avoir une surface donnée, être imbibées de solutions données, leur position devrait être également définie.

Pour les courants continus on peut employer la méthode de Kohlrausch ou du téléphone différentiel de Bergonié. Mais comme, pour interrompre les courants, on se sert d'une clef de Morse, à main, on introduit, par la vitesse de rupture ou fermeture, une variation; on ne peut définir ces courants ni par le milliampèremètre, ni par le voltmètre, ni par les deux réunis.

Le courant faradique a été étudié au point de vue unification de source; on a proposé des « faradimètres étalonnés »; mais on n'est pas arrivé, par suite des variations d'un instrument à l'autre, à obtenir des résultats concordants.

Reste la méthode des condensateurs.

C'est la meilleure et la plus sûre.

Avec une capacité, la plus grande possible, telle qu'un microfarad, on obtient tous les résultats acquis avec le courant continu. Une petite capacité permettrait d'avoir des ondes moins longues, et les résultats du courant faradique.

L'auteur propose :

1° L'unification des surfaces des électrodes, 1 centimètre carré pour l'active, 100 centimètres carrés pour l'indifférente;

2° Le courant continu, bon pour des recherches qualitatives, ne donne pas de mesures précises: à éliminer. Le courant faradique pourrait être utilisé avec des faradimètres;

3° Deux condensateurs, un petit et un grand, pour les ondes courtes et longues, permettraient de mesurer avec ces deux modes, l'excitabilité nerveuse ou musculaire et tous ses troubles;

4° Les condensateurs seuls donnent des résultats comparables entre eux.

DISCUSSION

En l'absence de l'auteur, M. Doumer demande s'il n'y a pas lieu d'adopter quelque conclusion, quitte à laisser les autres à l'étude jusqu'au prochain Congrès, l'électrodiagnostic par les courants faradique et galvanique n'ayant aucune valeur documentaire scientifique.

M. Salomonson propose d'étudier le travail de M. Cluzet qui résume l'opinion de tous, pour pouvoir faire un vote conscient au prochain Congrès.

M. HOORWEG. — **Sur la loi d'excitation électrique des nerfs et des muscles.**

L'auteur s'attache à démontrer que la loi de du Bois-Reymond doit être rejetée par tous et pour toujours.

M. W. SALOMONSON. — **Le coefficient de la contraction musculaire et le coefficient de la polarité. Contribution à l'étude de la réaction de dégénérescence.**

L'examen électrique joue un rôle prépondérant dans les cas de paralysie périphérique. Semblable exploration ne doit se faire qu'avec la plus grande

exactitude possible; alors seulement on peut observer quelque régularité dans la marche de certains phénomènes. C'est sur un de ces phénomènes que je désire attirer votre attention.

Parmi les symptômes qui constituent les syndromes de dégénérescence, il faut d'abord noter la contraction lente avec l'excitation galvanique directe et puis le changement de la formule de contraction.

Ce dernier symptôme n'est pas une entité symptomatique, mais il comprend entre autres deux symptômes distincts : 1° l'augmentation relative et absolue de l'action excitatrice du courant sous l'anode; 2° l'augmentation relative et absolue de l'action du courant pendant le régime permanent.

Qu'il me soit permis de faire d'abord quelques remarques à propos de ce dernier symptôme.

Le muscle, dont le nerf est dégénéré, se comporte autrement qu'un muscle sain. Les contractions n'en sont plus si rapides ni si promptes, mais il se produit une contraction lente, paresseuse et traînante au moment de la fermeture du circuit. En outre, la secousse tend à se transformer en tétanos réel et persiste aussi longtemps que le courant passe. A cet effet, il suffit d'augmenter légèrement l'intensité du courant.

Ce fait est assez connu et on peut le trouver dans quelques traités d'électricité médicale, quoique la plupart le passent sous silence.

Avec les muscles sains il est encore facile de provoquer une contraction tonique — une K D T — pourvu que le courant soit assez fort. La différence entre les muscles sains et les muscles dont les nerfs sont dégénérés n'est que quantitative; la contraction tonique, le tétanos, s'obtient beaucoup plus facilement avec ceux-ci qu'avec ceux-là.

Pour apprécier ces faits nous devons considérer d'abord le mécanisme de l'excitation électrique.

Depuis du Bois-Reymond on sait que l'électricité constitue une cause d'excitation pour les muscles et les nerfs, surtout pendant le régime variable d'un courant. Il était d'avis que le courant continu, pendant le régime permanent, n'est un excitant que par l'action chimique des substances formées par l'électrolyse des nerfs et des muscles. Il acceptait déjà une genèse différente pour l'action excitatrice du courant au régime variable et au régime permanent. Nernst, l'auteur de la dernière théorie sur l'excitation électrique, a également été forcé de séparer ces deux conditions. Jusqu'ici il n'existe pas de théorie qui les considère à un même point de vue.

On est donc porté à croire qu'il y a réellement une différence fondamentale entre le mécanisme de l'excitation produite par le courant continu pendant le régime variable et le régime permanent.

Ceci posé, et en considérant que la contraction de clôture et le tétanos dépendent de l'intensité du courant, nous devons admettre que les intensités nécessaires pour produire une contraction de clôture et un tetanos dépendent de certaines qualités du muscle. Aussitôt que le rapport entre ces deux intensités change, nous sommes absolument certains qu'il y a une modification dans le chimisme du muscle. Par contre, une variation des deux intensités ensemble, sans changement de leur rapport, n'est pas forcément causée par une modification chimique du muscle, mais peut encore être produite par des causes purement physiques et absolument étrangères au chimisme du muscle.

Nous en arrivons donc à la conclusion que le rapport qui existe entre l'intensité minima d'un courant continu, capable de provoquer une contraction cathodique de fermeture, et l'intensité justement capable de causer une contraction cathodique tonique, a une certaine signification pour caracté-

riser la réaction musculaire. Je propose d'appeler *coefficient de la contraction musculaire* le nombre qui indique ce rapport.

Avec les muscles sains de l'homme et des animaux le courant qui commence à produire un tétanos est généralement de 3,9 à 4,3 fois plus grand que le courant minima pour une simple secousse de fermeture. Donc le coefficient des muscles sains est à peu près égal à 4. Il est curieux de noter la constance de ce coefficient, quel que soit le muscle strié qu'on examine; avec les muscles longs de la jambe ou des bras on trouve le même coefficient qu'avec les muscles courts du visage ou de la main. Avec les muscles de la grenouille on a encore le même nombre, du moins avec les températures ordinaires.

Dans la réaction de dégénérescence le coefficient est toujours diminué. On trouve sans exception des coefficients compris entre 3,7 et 1,1, du moins dans les cas que j'ai observés ou qui ont été examinés par mes assistants.

Dans les cas légers de névrite périphérique avec dégénérescence partielle, le coefficient de la contraction musculaire tombe après le dixième jour assez brusquement à 2,8 environ, quelquefois un peu plus bas, pour remonter ensuite très lentement.

Dans les cas graves, avec dégénérescence complète, le coefficient peut tomber à 1,5 ou même à 1,1. La diminution du coefficient ne s'arrête pas à 2,8, mais continue à baisser assez lentement à partir du dixième jour et atteint un minimum quinze jours après.

Aussitôt que le coefficient commence à remonter, on peut considérer le cas comme étant en voie de guérison.

La variation du coefficient se comporte d'une manière extrêmement régulière; si l'on trouve des irrégularités, il faut presque toujours les attribuer à une technique insuffisante.

Le coefficient nous montre immédiatement s'il y a de la dégénérescence ou non. Et même quant au degré de la dégénérescence, d'après ce que j'ai observé dans les différents cas de névrite, je crois même être en droit d'affirmer que le coefficient de la contraction musculaire nous renseigne le plus complètement sur l'intensité des changements musculaires dans la réaction de dégénérescence.

Disons encore deux mots sur l'action prépondérante de l'anode dans la RD. Nous pouvons exprimer également par un nombre ce changement de la formule de contraction. Le rapport entre les intensités minimas, pour une KFS et une AnFS, pourrait être appelé le *coefficient de polarité*. Avec les muscles normaux, ce coefficient est généralement compris entre 1,5 et 2,5. Dans la réaction de dégénérescence le coefficient baisse jusqu'à 1 (KFS = AnFS) et même jusqu'à 0,5 (AnFS > KFS).

La valeur théorique de ce coefficient est tout autre que celle du coefficient de la contraction musculaire. La valeur pratique me semble beaucoup moindre, surtout parce qu'on trouve quelquefois des coefficients ne différant que peu de l'unité sans aucun changement pathologique appréciable. Le coefficient de polarité peut cependant avoir une valeur pratique réelle, si l'on peut constater un changement, soit en le comparant à celui d'un muscle symétrique sain, soit en le comparant au résultat d'un examen antérieur. En tout cas, il me semble que l'emploi de ce coefficient constitue encore la meilleure manière d'utiliser les résultats d'une exploration électrique.

DISCUSSION

M. Zanietowski a trouvé, dans des cas de névrite périphérique légère, un amoindrissement du coefficient de la contraction musculaire pour les

décharges du condensateur, après une semaine, ainsi que M. Salomonson l'a trouvé pour le courant continu.

M. OTTO VERAGUTH (de Zurich). — **Das psycho-galvanische Reflex-Phaenömen.**

M. H. KURELLA. — **Ueber den menschlichen Körper besonders die Hirnmassa als Dielectricum.**

Séance du mercredi 2 septembre, matin.

Radiodiagnostic.

M. CHARLES LESTER LEONARD (de Philadelphie). — **Radiographies instantanées pour le diagnostic des affections thoraciques et abdominales.**

L'auteur fait défiler une série de projections superbes représentant des radiographies du thorax et de l'abdomen. Le diaphragme est naturellement représenté par une ombre absolument limitée; dans les clichés du thorax apparaissent très souvent jusqu'aux plus petites bronches, les ganglions y sont nettement marqués et se détachent souvent très bien au milieu des masses sombres dues à de l'infiltration péri-bronchique. Mais les clichés les plus beaux sont ceux de la cavité abdominale; à côté des différentes formes et positions de l'estomac, l'auteur montre l'ombre décelant des mouvements péristaltiques du pylore, du duodénum.

Dans deux clichés on peut suivre, sur une très grande longueur, l'intestin grêle. De nombreuses radiographies donnent l'image complète du gros intestin. En somme, clichés superbes, reproduisant toutes les parties de l'abdomen, comme elles ne l'ont sans doute encore jamais été, ou tout au moins comme elles n'ont encore été publiées.

M. WENCKEBACH (de Groningue). — **Die Bedeutung des Röntgenverfahrens, insbesondere der stereoskopischen Röntgenographie für die Diagnostik innerer Krankheiten (Utilisation de la Röntgénographie et particulièrement de la radiographie stéréoscopique pour le diagnostic des maladies internes).**

Dans tout hôpital, et à plus forte raison dans toute clinique de Faculté, il est à souhaiter qu'au moins un interne soit tout à fait au courant de la méthode radiographique pour qu'il puisse diagnostiquer les cas les plus courants : encore faut-il que le médecin ait une grande habitude clinique pour se servir avec succès des rayons Röntgen et en interpréter les résultats avec intelligence.

Mais c'est surtout la radiographie stéréoscopique, qui présente le plus d'avantages. En effet : 1° elle montre comme la plaque simple s'il y a quelque chose d'anormal et où cela se trouve; 2° de plus, elle permet au médecin, même le moins expérimenté, de s'orienter rapidement; naturellement la position de tous les organes se reconnaît facilement. M. Béclère avait fait à la stéréoscopie l'objection que sur dix personnes, cinq n'avaient pas la vue stéréoscopique; l'auteur répond que pour l'avoir, il suffit de posséder deux

yeux égaux ou rendus égaux, et que, malgré ces défectuosités, il n'y a pas lieu de négliger une méthode aussi riche en renseignements. Par la stéréoscopie, les défauts de la plaque simple sont éliminés, le champ de vue est plus large, les expositions obliques ne peuvent plus donner lieu à des erreurs comme pour les radiographies ordinaires.

La radiographie rapide permet d'employer cette méthode pour le thorax et en particulier dans le cas de tuberculose : par elle on localise les cavernes, infiltrations pleurales, etc. Si la tuberculose est à son début, elle peut être dépistée beaucoup plus facilement et localisée très sûrement. De même la localisation des tumeurs, anévrysmes, noyaux pneumoniques, exsudations, est rendue facile. Les pneumothorax ouverts et fermés sont mis en lumière de façon merveilleuse. Le cœur, cependant, est moins facile à mettre en relief à cause de sa courbure trop grande et de son peu d'aspérités ; son contour n'en devient cependant que plus net. Les autres organes intra-thoraciques, par contre (ganglions, œsophage insufflé, aorte, etc.), sont vus en leurs rapports et place. Enfin, les déformations osseuses naturelles ou consécutives à une maladie sont étudiées avec la plus grande netteté.

Mais la radiographie stéréoscopique et la radiographie en général ne doivent pas rester une spécialité fermée, il faut que les chirurgiens et médecins s'y intéressent et en connaissent les résultats, de façon que l'entente s'établisse toujours entre eux et le radiographe, à propos de l'interprétation des clichés : les étudiants doivent y être initiés.

DISCUSSION

M. Kienböck appuie cette conclusion.

M. GROEDEL (Nauheim). — **La stéréo-radiographie du thorax.**

M. HULST (Amérique). — **La radiographie des tissus mous.**

Nombreuses projections et radiographies exposées, impeccables, donnant tous les détails du tissu pulmonaire et de l'abdomen. Pour cette dernière région cependant il est inférieur à M. Leonard Lester (Philadelphie). Il pose au plus 2 secondes et utilise entre autres une machine statique de 100 plateaux à axe vertical qui, dit-il, débite au plus 15 mA., mais fait plus de travail que 30 mA. de ses bobines. En effet, la courbe de l'intensité est parallèle à la ligne du zéro, tandis qu'avec les bobines il y a des ondes élevées, mais retombant de suite au zéro.

M. HALLS DALLY. — **Étude de la respiration et des mouvements du diaphragme par l'orthodiagraphe.**

M. GOCHT (Halle). — **Radiographie et spondylitis tuberculeuse.**

M. CONRAD (d'Anvers). — **Les traumatismes du segment lombo-sacré du rachis.**

La Société internationale de chirurgie a donné comme sujet de rapport : « Les traumatismes du segment lombo-sacré du rachis. » L'article d'introduction ne parle pas de la radiographie C'est un grave oubli.

Un cliché donne en effet toutes les lésions, leur nature, la forme de la fracture et même son écartement. Il est à regretter que les chirurgiens décident parfois des interventions sans l'aide de la radiographie.

L'hystéro-traumatisme, la coxalgie hystérique, la simulation, ont dans la radiographie un grand moyen de diagnostic. Une fracture parcellaire des vertèbres peut se faire :

1° A la suite d'une extension exagérée de la colonne;

2° Par la flexion exagérée extra-physiologique.

Les symptômes pathologiques nerveux dépendent plus de la localisation que de l'étendue de la lésion osseuse; ils sont très variables cependant. On peut ainsi pressentir une fracture parcellaire par les signes cliniques et la démontrer par le cliché radiographique.

Pour les examens dans les accidents du travail, en méconnaissant les lésions dès le début, on arrive à de profondes erreurs: La colonne lombo-sacro, mal explorée, et sans radiographie, est sujette à ces lésions méconnues; les fractures parcellaires d'une lame, d'une apophyse transverse ou articulaire étant assez fréquentes

Par la localisation précise on peut agir sur la partie blessée, l'enlever, empêcher un cal comprimant la queue de cheval. D'où, non seulement dans les accidents du travail, juste réparation pécuniaire, mais, de plus, guérison et bon jeu de tous les muscles. Ceci est un point vers lequel la chirurgie doit porter ses efforts.

M. BERTOLOTTI (de Turin). — **Étude radiographique sur le mal de Pott cervical.**

Les processus tuberculeux des vertèbres sont de deux sortes :

1° L'ostéite tuberculeuse profonde, d'où souvent gibbosité classique;

2° L'ostéite tuberculeuse superficielle, d'où rarement de grands signes cliniques.

Pour étudier à ce point de vue la colonne cervicale, il faut faire deux radiographies, antéro-postérieure et sagittale; cette dernière est la plus riche en renseignements, c'est la position de choix pour le diagnostic.

Si l'ostéite est profonde, on voit les caries et l'effondrement des vertèbres; mais si elle est superficielle, on doit chercher des signes plus précis, ce sont : en première ligne, l'atrophie osseuse qui donne un aspect caractéristique à la colonne cervicale: diminution du profil, apparition des trous de conjugaison normalement cachés par les lames vertébrales, les apophyses articulaires et les tubercules vertébraux non atrophiés. De plus, la courbure normale de la chaine osseuse ne tarde pas à se modifier dès que des petits foyers sont décelables.

L'atrophie est bien due à l'infection et non à l'immobilité, puisque dès le début on la trouve, avant que les malades aient été immobilisés.

Séance du mercredi 2 septembre, soir.

Radiodiagnostic.

M. BÉCLÈRE. — **L'exploration radiologique du foie**[1].

D'abord limitée à l'étude des fractures, luxations et corps étrangers, la radiologie servit à l'étude des trois cavités splanchniques : thorax, crâne, abdomen.

[1] Voir à ce sujet BÉCLÈRE, Sur l'aide apportée au diagnostic et à la localisation des abcès dysentériques du foie par l'exploration radiologique (*Archiv. d'électr. méd.*, 25 avril 1908, p. 283).

Dans cette dernière cavité, le foie n'a pas retenu assez l'attention des radiologues. A l'Académie de médecine ont été communiqués quelques cas d'abcès dysentériques du foie. La face supérieure et la face inférieure peuvent être étudiées.

La face supérieure comprend deux parties : la zone periphérique est accessible à la percussion, un peu à la palpation, mais il est une autre zone centrale qui échappait aux moyens ordinaires d'investigation, ainsi que la face inférieure.

Cette face supérieure, mobile pendant les mouvements respiratoires, est représentée sur une radiographie par une ligne courbe à convexité supérieure, légèrement plus élevée que la partie gauche du diaphragme.

Quand le foie est augmenté de volume dans toute son étendue, il se développe surtout en bas, la convexité supérieure reste la même; mais s'il y a un kyste hydatique, abcès ou tumeur solide, le dôme hépatique peut se soulever.

L'auteur cite l'histoire d'un malade opéré d'un abcès, puis ayant subi une laparotomie sans résultats : grâce à deux radiographies, une sagittale et une antéro-postérieure, l'abcès étant repéré, on l'opère avec succès. Un autre malade a été opéré de même d'un abcès dysentérique.

Une dame a été opérée d'un abcès d'origine obscure, que l'on n'avait pas dépisté pendant cinq mois de maladie : l'auteur montre un calque d'écran, la radiographie n'ayant pu être faite.

On avait diagnostiqué un cancer du foie chez un malade : l'examen à l'écran montra une tumeur en brioche du dôme hépatique; le diagnostic a été changé en celui de kyste hydatique du foie qu'on opéra à la suite de cet examen.

Les lésions de la face inférieure du foie peuvent être étudiées. Il faut pour cela que l'estomac soit rempli naturellement ou artificiellement de gaz : au lieu d'une ligne droite normale, le bord inférieur donne dans les cas pathologiques une ombre très irrégulière, souvent courbe.

Un kyste hydatique a été ainsi dépisté. D'où les conclusions suivantes :

L'exploration physique du foie n'est pas complète, s'il n'a été soumis à l'examen radiologique portant sur les faces supérieure puis inférieure, après insufflation de l'estomac. L'examen radioscopique doit toujours précéder la radiographie.

Pour le diagnostic de la nature de la lésion, il faut rapprocher tous les autres signes cliniques ou physiques.

M. ALBAN KOHLER (Wiesbaden). — **Röntgenogramme total du foie.**

L'orateur expose sa méthode permettant de faire une radiographie du foie en donnant à la fois l'ombre de la face supérieure et de la face inférieure. En effet la face inférieure a une inclinaison de haut en bas et d'arrière en avant. Si donc on met une ampoule de telle façon que son foyer émette des rayons tangents à cette surface dans la plus grande partie de son étendue, la face supérieure se trouvant grâce à sa courbure toujours projetée suivant une courbe convexe en haut, on aura la « radiographie totale du foie ».

M. KIENBÖCK (de Vienne). — **Sur la diminution transitoire du volume du cœur** (Résumé, sera publié *in extenso*).

L'auteur cite quelques cas de diminution de volume du cœur trouvée et prouvée par la radioscopie, et en étudie le mécanisme et la signification.

Un premier cas est dû à la sténocardie hystérique. Pendant les crises, l'aire cardiaque diminue considérablement et le diamètre transversal de 10 centimètres tombe à 6cm5. Les mouvements cardiaques semblent complètement abolis durant quelques secondes. Le mécanisme en est, non un tétanos ou une crampe du myocarde, mais une augmentation considérable de la pression intra-thoracique. La malade n'a pas d'arythmie ni d'asystolie quoique la maladie remonte à quatre ans.

Dans un autre cas d'asthme bronchique, la diminution du cœur se produit par le même mécanisme : augmentation de la pression intra-thoracique.

L'auteur montre l'orthodiagramme de cette malade pendant et après la crise; la différence de projection du cœur dans les deux cas est énorme.

Enfin, lorsque le corps a subi une grande fatigue, le cœur subit aussi une diminution; c'est surtout avec la nage entre deux eaux que ces variations sont fortes. L'auteur a examiné des jeunes gens bien portants avant et après la gymnastique ou la natation et a toujours trouvé la même diminution.

Mais de ces trois ordres de faits pathologiques et physiologiques, ressort cet enseignement beaucoup plus important : à la suite d'efforts exagérés chez des sujets sains, et à plus forte raison chez des malades, il peut se produire un phénomène inverse consécutif auquel on n'avait jamais pensé, c'est la « dilatation aiguë du cœur ».

M. PERCY BROWN (de Boston). — **La nécessité et la valeur de l'examen radiologique chez les vieillards.**

M. GUILLEMINOT (de Paris). — **Sur l'emploi des réactifs luminescents comme instruments radiométriques.**

L'action des rayons X sur le platino-cyanure de baryum peut servir de mesure pour la radiothérapie et la radiographie. Mais c'est l'action de fluorescence, c'est-à-dire physique, et non l'action chimique ou brunissement, que l'on doit employer, car la seconde varie avec la dureté des rayons. L'auteur explique sa méthode, les longues et savantes recherches auxquelles il s'est adonné, et propose une nouvelle unité : l'unité M, absolument déterminée par ses effets chimiques sur le liquide de Freund et utilisable très facilement grâce à l'emploi d'un échantillon de radium étalonné donnant une fluorescence donnée [1].

M. KAISIN (de Belgique). — **Orthodiagraphe.**

L'auteur montre un orthodiagraphe très simple et très peu coûteux, dit-il. Cet appareil peut rendre d'aussi bons services que ceux beaucoup plus compliqués.

M. WERTHEIM SALOMONSON. — **Courants de Duddel.** (Démonstration faite au laboratoire de l'hôpital municipal.)

Ces courants sont produits comme il suit : des deux pôles d'un arc électrique, en dérivation, partent deux fils, l'un va fermer le circuit sur un résonateur Oudin dont on peut faire varier la self. De l'enroulement

[1] Voir du même auteur : Principe de quantitométrie rationnelle en radiothérapie (*Archiv. d'électr. méd.*, Congrès de Clermont, 10 août 1908, p. 569 et suiv.). Voir aussi plus loin, Congrès de Marseille.

supérieur du résonateur, après avoir passé dans un certain nombre de spires, le courant arrive au primaire d'une bobine d'induction sans fer. Le second pôle du primaire de cette bobine communique avec le deuxième pôle de l'arc électrique par l'intermédiaire de condensateurs à capacité variable. Par le réglage de la self et la variation des capacités on fait « chanter » l'arc plus ou moins haut suivant les applications que l'on veut faire. On utilise sur le malade le courant secondaire de la bobine d'induction : ce courant a pour caractéristique de ne causer aucune douleur; appliqué sur la main, on la voit se contracter sans ressentir aucune douleur ni sensation; appliqué sur la langue, celle-ci se contracte sans aucune douleur. L'auteur dit obtenir de bons résultats avec cette forme de courant.

Electrothérapie.

M. BAUDET (de la Haye). — **Sur le traitement électrique des névrites.**

Communication très intéressante et détaillée avec la description de quelques cas de guérison de névrites par la haute fréquence. L'intérêt principal est dans la description de ces cas.

Ce traitement des névrites, dit l'auteur, est peu communément employé, c'est à tort. En effet, les névrites sont souvent dues en grande partie au terrain sur lequel elles évoluent; le terrain moins résistant par suite de diathèse rhumatismale, arthritique, peut être amélioré localement par ces courants, appliqués à la périphérie du corps, l'action générale contribue également beaucoup à la guérison. L'auteur cite des cas de paralysie totale, d'eczéma du visage, de névrites des membres supérieurs rapidement guéris par ce procédé.

DISCUSSION

Une longue discussion suit cette communication :

M. Stepanof (Saint-Pétersbourg) voudrait savoir si l'auteur a trouvé une différence d'action des différentes formes d'application de ce courant. Pour lui, en faisant varier la capacité, la self, la longueur d'étincelle, il a eu des effets tout à fait variables. Il faut varier les applications avec les cas et les malades.

M. Zanietowski ne croit pas nouveau le procédé de M. Baudet : il cite plusieurs observations qu'il a publiées et dit que seuls se servent de la haute fréquence de façon courante, ceux qui savent s'en servir : il donne les résultats publiés en France. Au point de vue mesure, il dit les derniers travaux qui ont été suscités et parle du fréquencemètre de la maison Gaiffe.

M. Libotte utilise la haute fréquence, mais en varie l'application suivant les cas; il utilise surtout l'effluve ou l'électrode condensatrice, et aussi le lit condensateur.

M. ZANIETOWSKI (Cracovie). — **Sur l'état actuel de l'utilisation de la décharge des condensateurs.**

Il rappelle tout ce qu'il avait dit au Congrès de Milan sur les décharges unipolaires et bipolaires, les décharges alternatives et en cascade. Outre le système qu'il a proposé depuis nombre d'années, et les résultats de ses expériences cliniques, bien accueillies par beaucoup d'auteurs, M. Zanietowski souligne que le temps de la décharge, produite par un

minimum d'énergie, égale d'après lui « une résistance spécifique » du circuit excité, c'est-à-dire un produit de la résistance générale par la circonférence des électrodes, divisée par la distance des électrodes. Cette résistance spécifique varie en pathologie avec les variations de la latence. Elle égale probablement le produit de la latence par la distance des électrodes, et nous donne des renseignements sur les variations de la « conductibilité » qui sont de grande valeur pour la pratique.

Après sa communication, M. Zanietowski offre au Congrès son livre *le Condensateur* (Barth, à Leipzig) et son cinquantième ouvrage : *le Manuel d'Électromédecine moderne.*

M. ZANIETOWSKI. — **Sur les bains électriques.**

L'auteur énumère les formes uni-bi-multipolaires sous lesquelles il les emploie. Il dit sa préférence pour la méthode française contre la méthode allemande. Il s'élève contre la pratique de « bains d'eau » électriques que l'on ne devrait pas appeler « bains » sans qualificatifs.

DISCUSSION

M. Leduc rappelle que quand un membre est plongé dans un liquide servant d'électrode, le courant ne passe pas par toute la surface immergée du membre, mais seulement au point où ce membre sort du liquide, c'est d'ailleurs ce qui ressort de sa communication de la veille.

M. BELLEMANIÈRE. — **Électrolyseur à olive extensible.**

Le diamètre de l'olive est indiqué par un cadran. L'instrument est utilisé pour le traitement des rétrécissements de l'urètre. Cet électrolyseur, montré déjà à Milan, a été, depuis, employé dans mainte clinique avec succès : sa pratique porte sur 112 cas ainsi traités.

M. BELLEMANIÈRE. — **Le traitement de la pyorrhée alvéolo-dentaire par les effluves de haute fréquence.**

Le traitement de la pyorrhée alvéolo-dentaire par les effluves de haute fréquence est intéressant en ce sens que cette maladie réputée incurable par les dentistes pourrait ainsi être guérie. Pour appliquer les effluves, il se sert d'une électrode condensatrice spéciale permettant de localiser l'effluve. Cette maladie étant une manifestation d'un état arthritique très avancé, doit être également traitée par un régime hygiénique sévère et un traitement général de haute fréquence en plus des applications locales : l'effluve agit pour exciter la vitalité des cellules en état de moindre résistance.

M. DE NOBELE. — **Le traitement des algies du pied par les courants de haute fréquence.**

L'auteur a utilisé les effets analgésiants des courants de haute fréquence, pour le traitement du symptôme talalgie commun à de nombreuses affections. Il a ensuite étendu sa méthode, et l'a appliquée aux autres affections douloureuses du pied (tarsalgie, métatarsalgie, achyllodynie, névralgie de Morton, etc.) dues à des modifications de la statique du pied, à des ténosites, arthrites, ou à d'anciens traumatismes (entorse, fracture). Le terme « algies

du pied » désigne cet ensemble un peu disparate. Naturellement le traitement particulier de chaque affection a été continué, en même temps que les effluves de haute fréquence luttaient contre l'élément « douleur ».

L'effluve a été obtenue soit : 1° par un résonateur bipolaire D'Arsonval, dont une extrémité était en communication avec le malade, et l'autre avec l'électrode condensatrice de Oudin, dont on avait enlevé le manchon de verre. Effluvation à 15 ou 20 centimètres de distance, dirigée sur le point douloureux pendant dix minutes, puis une minute de petites étincelles en monopolaire; 2° par le résonateur Oudin et le meuble de Gaiffe, 100 V et 10 A au primaire. Application par la brosse métallique en monopolaire, à une distance où l'étincelle est près de jaillir, pendant dix minutes. Étincelles pendant une minute. De nombreuses observations montrent la réelle efficacité de cette méthode.

Jeudi 3 septembre, matin.

Électrodiagnostic et Électrothérapie.

M. OUDIN. — **De l'effluve de résonance dans les atrophies musculaires.**

Après avoir rapporté les expériences de Tesla et de D'Arsonvai, ainsi que les résultats obtenus par ce dernier savant, l'auteur dit avóir eu de bons succès dans nombre d'atrophies musculaires où d'autres traitements avaient échoué, entre autres une amyotrophie progressive type Aran Duchenne, une type Marie Charcot, une atrophie consécutive à une arthropathie hémophilique, une névrite traumatique et surtout des paralysies infantiles, quand la forme est encore curable. L'effluve de haute fréquence lui a donné de meilleurs résultats que la galvanisation et la faradisation.

Il est vrai que l'on n'a aucune mesure des courants de haute fréquence; mais, d'autre part, on ne mesure ni le courant statique, ni la lumière dans la photothérapie, ni même l'opium qui est « absorbé » par les malades. Mais comme on peut partir d'un zéro pour arriver à un maximum, il ne faut pas croire que ce courant ne puisse être approximativement dosé. Duchenne, de Boulogne, n'a pas attendu les instruments de mesure pour faire des cures merveilleuses. Si l'on n'a pas de chiffre, il y a le sens clinique de l'opérateur, sa connaissance de ses appareils, de ses malades. Une cause de mauvais résultats est la mauvaise qualité des instruments. A Milan, on a présenté un résonateur donnant une étincelle minuscule; d'un autre côté on a opéré, en un sens contraire, avec les appareils de télégraphie sans fil. Il faut se mettre dans des conditions moyennes et, par l'intensité du primaire, et par le réglage de l'appareil, on arrive ainsi à de bons résultats.

DISCUSSION

M. DOUMER demande si les cas d'amyotrophie progressive étaient bien nets cliniquement. Cela est intéressant, car le traitement local agirait sur les centres ainsi que le dit M. Guillot, de Caen, lorsqu'il traite les tabétiques par l'effluve sur le rachis. Si les fibres musculaires seules sont atteintes, on a d'excellents résultats dans tous les cas.

M. GUILLOZ. — **Sur l'action des rayons X sur la plaque photographique.** (Voir Congrès de Clermont, *Archiv. d'électr. méd.*, 10 août 1908.)

M. DE NOBELE et TYTGAT (Gand). — **Action de fulguration dans les tissus normaux.** (Résumé, sera publié *in extenso.*)

On s'est trop occupé, dit l'auteur, de la technique de la fulguration, et pas assez du point de vue expérimental. Comme pour les médicaments, il faut expérimenter sur les animaux. Il choisit le chien, dont l'hypogastre et la région interne de la cuisse ont la peau fine, presque dépourvue de poils. L'appareil utilisé est de Gaiffe; il mesure l'intensité du primaire et la longueur d'étincelle. Toujours application monopolaire; l'étincelle fut tantôt froide, tantôt chaude. L'auteur étudie l'évolution, les suites, l'action macroscopique. l'action microscopique, la profondeur d'action.

M. DYVENSZ (d'Amsterdam). — **Électrodiagnostic dans les maladies des dents.**

L'auteur peut ainsi s'assurer si seule la dent est malade ou s'il n'existe pas de lésion nerveuse plus proche des centres ou dans les centres eux-mêmes. Cela évite nombre d'opérations (résections nerveuses, ablation de plusieurs dents) complètement inutiles, puisque les douleurs recommencent un mois à peine après l'opération. Il commence par une très petite dose de courant et s'arrête dès que le malade accuse la moindre douleur.

M. LIBOTTE (de Bruxelles). — **Thérapeutique physique dans l'artério-sclérose et ses déterminations.**

Après une brillante étude des signes de l'artério-sclérose, de ses différentes manifestations, de sa pathogénie, des symptômes, l'auteur envisage deux modalités de cette maladie : l'hypertension primitive et l'hypertension secondaire. Primitive avec peu ou pas de lésions, elle est la cause de troubles cellulaires par moindre résistance des cellules. Secondaire, au contraire, elle est due à l'artérite, suite d'intoxications diathésiques ou alimentaires.

Comme thérapeutique, l'auteur supprime d'abord toute médication et, à part une hygiène rigoureuse et un régime approprié, emploie deux procédés agissant également sur la physiologie :

1° La haute fréquence par effluve ou par condensation;

2° La faradisation.

Par son action cellulaire trophique et son action vasomotrice, la haute fréquence suffit si le malade n'est qu'un candidat à l'artério-sclérose; dans le cas de lésions confirmées, au contraire, quoique utile, ce procédé est insuffisant; on ne peut, en effet, en localiser l'action sur le poumon, l'aorte ou le rein

M. Huchard prétendait ne guérir que l'hypertension, qui, à son avis, précédait toujours les lésions. L'auteur ne croit pas que ce soit toujours exact : quant à lui, il veut dans le cas de maladie pas trop avancée :

1° Prévenir, arrêter, supprimer les lésions;

2° Rétablir le fonctionnement menacé; prévenir, combattre les complications.

Il agit d'abord contre l'arthritisme ou les autres infections.

Dans ce cas, l'action de la haute fréquence est double, cellulaire et vasodilatatrice. Les millions de vibrations n'impressionnent nullement la sensibilité, mais vont donner un supplément d'excitation aux cellules qui souffrent et ne réagissent plus à leurs excitants normaux.

Cette action cellulaire a été démontrée depuis vingt ans, par mille travaux : analyse du sang, des gaz de la respiration, des déchets, etc. On a obtenu des résultats parfaits : des attaques de goutte ont été apaisées en quelques heures, des nodosités articulaires se sont résorbées, etc. C'est une action indéniable qui est ainsi exercée. L'auteur rapporte des cas où, après ce traitement, des sables ont été évacués en grande quantité; des coliques hépatiques sont survenues chez des hépatiques, preuve de l'élimination de calculs; des eczémas et asthmes, traités durant de longues années par d'autres méthodes, ont été guéris en trois mois; les guérisons sont toutes durables. De même des rhinites chroniques, catarrhes de la trompe, etc. Ces résultats, vus par nombre de cliniciens de haute valeur, prouvent : que par la haute fréquence on obtient des modifications puissantes de l'état général, avec un résultat durable; que cette action générale est égalée par l'action locale; enfin, que la nutrition intime augmentée, modifiée rend le terrain plus fort et résistant.

Pour combattre la vaso-constriction il faut agir sur les vaso-moteurs.

L'auteur y arrive en employant du courant faradique de tension, c'est-à-dire provenant d'un secondaire à fil fin. Ce courant est appliqué avec une brosse à fils de soie et d'acier mêlés. On peut ainsi agir de façon plus locale sur tel ou tel organe. Pour le poumon, badigeonnage des membres supérieurs et de la poitrine, 2 minutes sur la région précordiale vaso-dilatation superficielle, le cœur gauche reçoit moins de sang, les pneumogastriques et nerfs splanchniques réagissent, d'où diminution de la tension artérielle. Si l'on agit sur le foie, on aura moins de sang dans le cœur droit d'où même réflexe : diminution du volume des ondées sanguines et de la tension. La faradisation sus-ombilicale durant 2 à 3 minutes double la sécrétion urinaire et diminue rapidement le volume du ventre.

L'action principale sur les gros vaisseaux est la dilatation des *vasa vasorum,* d'où renforcement de la nutrition des tuniques et arrêt des lésions. Dans le cas de lésions confirmées, on a de l'amélioration de l'état général.

L'auteur conclut : la haute fréquence bonne pour l'hypertension sans lésion et à son début ne combat pas les déterminations de l'artério-sclérose. Celles-ci sont justiciables du courant faradique de tension. Les deux procédés doivent être employés.

M. Luis CIRERA SALSE (Barcelone). — **A quel moment l'électrothérapie doit-elle intervenir dans le traitement du traumatisme?**

M. Luis CIRERA SALSE (Barcelone). — **Un cas d'angiome congénital progressif des paupières et du nez guéri par l'électrolyse avec l'ion zinc.**

Séance du jeudi 3 septembre, soir.

Radiodiagnostic.

M. P. EYKMANN (Scheweningüe). — **Sur la cinématographie avec les rayons X. Démonstration.**

L'auteur explique le fonctionnement de son appareil permettant d'enregistrer sur neuf plaques les mouvements du pharynx, par exemple, pendant

une déglutition ou l'émission d'une voyelle (voir la description dans la *Revue de l'Exposition*).

L'auteur expose neuf clichés reproduisant la déglutition ; pour l'explication et l'interprétation, neuf positifs sont soulignés et notés. (Entre autres choses intéressantes à remarquer sur ces radiographies, c'est que l'œsophage ne donne une image nette que dans l'effort, il semble insufflé : d'où utilité pratique pour l'examen de ce conduit; on doit faire « pousser » le malade au moment de la radioscopie, l'œsophage s'insuffle naturellement et ses lésions ou ses modifications se verront beaucoup plus facilement.)

L'auteur montre trois clichés qui expliquent bien l'action des écrans renforçateurs en dehors de celle bien connue du renforcement. Le premier a été pris sans écran, le second avec écran, le troisième a été placé quelque temps sur l'écran qui venait de servir à l'exposition de la seconde plaque.

L'image du troisième cliché est naturellement beaucoup plus faible que celle des deux premiers, mais montre très nettement que les limites des ombres ne sont pas trop effacées. L'image avec l'écran renforçateur offre plusieurs particularités : il saute aux yeux que les limites du fragment osseux sont effacées et qu'il paraît beaucoup plus étroit. Le fil de cuivre fin a une image entourée d'une bande noire (silhouettage) et, au contraire, au milieu de son ombre existe une zone blanche très étroite. Le fil de cuivre épais, par contre, montre un bord noir avec, à son côté interne, une bande blanche, et enfin, tout au milieu, une raie noire. M. Trivelli a expliqué ces divers aspects par l'effet Herschel, c'est-à-dire par l'action mutuelle des rayons X et de la fluorescence de l'écran.

Pour étudier les rayons secondaires, l'auteur met sous une pellicule épaisse divers métaux (zinc, argent, fer, plomb, cuivre, acier, etc.), il irradie par-dessus, et néanmoins les métaux se distinguent très bien en leur place, par les ombres qu'ils ont causées.

L'auteur, enfin, montre une nouvelle plaque de son invention, qui tout en permettant l'impression ordinaire de positifs, peut être examinée sans avoir recours à la transparence. Tous les détails sont visibles, même en la plaçant sur du papier noir; elle présente ainsi de grands avantages : plus besoin de verres dépolis, de négatoscopes.

DISCUSSION

Une discussion suit, où M. Dessauer montre un cliché de M. Rosenthal, obtenu en 1/100 de seconde, c'est réellement un instantané de thorax; la cinématographie du cœur est proche. Le temps, 1/100 de seconde, a été déduit de calculs sur les constantes de l'appareil.

M. L. EYKMANN. — **Radiographies du larynx au moment de l'émission de certaines lettres en différentes tonalités.**

L'auteur lui-même a été le patient pour la prise de ces clichés, il a pu ainsi obtenir, en moins de 25 minutes, vingt-quatre images différentes, ce qui, dit-il, est un record en radiographie.

Tous ces clichés sont mathématiquement comparables et peuvent être mesurés. A une fraction de millimètre près, il n'y a pas de différence.

M. SHELTEMA (Groningue). — **Des services que peuvent rendre les rayons X pour l'étude des maladies de l'estomac.**

Le procédé qu'il préconise est celui-ci. On fait pénétrer une sonde en gomme par l'œsophage; dans cette sonde est un fin mandrin métallique

que l'on peut très facilement déceler par la radiographie; la sonde peut pénétrer jusque dans l'intestin.

M. BELA ALEXANDER (Budapest). — **Méthode de radiogrammes plastiques.**

M. Bela Alexander est l'auteur d'une méthode de radiogrammes plastiques très connue en Allemagne. Par cette méthode, il peut, dit-il, parcourir toute l'échelle des radiogrammes en partant de la plaque vierge, pour arriver au cliché le plus fouillé. Il y arrive par sa combinaison de plusieurs tubes et plusieurs plaques. Il peut ainsi déceler les détails de tissus mous et vaisseaux normaux chez le vivant, qu'il n'était pas possible de révéler par d'autres méthodes.

M. MEIJERS. — **L'examen radiographique des cadavres de nouveau-nés pour déterminer si l'enfant a ou n'a pas vécu.**

Cette méthode est basée sur ce fait que, quand un enfant respire, il fait pénétrer à l'intérieur de son estomac et de son tube digestif une certaine quantité d'air, la respiration s'accompagne d'une déglutition.

Si l'enfant n'a pas vécu. aucun organe thoracique ou abdominal n'est visible en radiographie. S'il a vécu de quelques secondes à une semaine, on voit distinctement les organes abdominaux surtout et les organes thoraciques. En effet, il semble que la déglutition de l'air précède la première inspiration. L'auteur a fait maintes expériences; même chez les cadavres putréfiés depuis peu, il a pu prouver que c'est aux points où l'air a pénétré que se font les premières fermentations. Ce procédé permettrait d'affirmer une respiration au moins, même chez un sujet abandonné quatre semaines à la putréfaction.

M. HENRARD (de Bruxelles). — **Vingt et un cas d'extraction de corps étrangers métalliques de l'œsophage sous l'écran radioscopique.**

Après avoir rapporté divers accidents (emphysème sous-cutané du cou, pneumonie, abcès du médiastin) arrivés à la suite de manœuvres d'extraction de corps étrangers de l'œsophage, l'auteur dit que la règle de conduite, dans ces cas, est de recourir à la radioscopie.

L'œsophagoscopie est une méthode difficile, à la portée des seuls spécialistes, et ne détermine pas la présence du corps étranger s'il est dans l'estomac.

La méthode pratiquée par l'auteur, dans les vingt et un cas qu'il rapporte, est la suivante : l'enfant est maintenu assis par deux aides; un ouvre-bouche écarte les mâchoires. Le rayon normal en incidence latérale tombe sur le corps étranger. L'opérateur introduit sa pince dans l'œsophage et s'aidant de l'image de l'écran saisit l'objet.

Le cas le plus intéressant est celui de l'extraction d'une pièce de 5 francs logée au niveau de la quatrième vertèbre dorsale.

Il faut donc recourir, dans le cas de corps étranger, à la radioscopie pour diagnostiquer le siège exact, puis sous l'écran l'extraire avec une pince à branche glissante ou avec la pince œsophagienne de Thiemann. L'œsophagotomie ne sera employée que pour les corps étrangers (dentiers) figés

dans l'œsophage, l'œsophagoscopie si les corps ne sont pas métalliques et dans le cas d'épingles, fragments d'os insaisissables par la pince. Cette méthode sûre et rapide, n'exigeant pas l'anesthésie, évite les dangers de l'œsophagotomie externe et est à la portée de tous les praticiens (¹).

Vendredi 4 septembre, matin.

Radiothérapie.

M. DEANE BUTCHER (de Londres). — **La radiumthérapie.**

Après avoir donné quelques résultats, l'auteur fait une démonstration très élégante de l'action ionisante du radium; une houppe de soie est électrisée par le frottement de l'index et du medius recouverts de doigtiers en caoutchouc; les brindilles de soie s'écartent immédiatement; l'auteur découvrant son échantillon de radium à 1 mètre de distance, les fils retombent lentement.

Cette petite expérience soulève, par sa simplicité et son élégance, les applaudissements des spectateurs.

M. HARET (de Paris). — **Les mesures en radiologie.** (Voir plus haut le rapport *in extenso*.)

DISCUSSION

M. W. SALOMONSON, rappelant qu'il a été rapporteur de diverses commissions pour l'unification des mesures en radiologie, et qu'il a ainsi quelque compétence, préconise surtout la méthode de Kienböck. Le procédé de mesure de M. Dean Butcher est le plus simple et le plus scientifique après celui de M. Benoist. Quant aux pastilles Sabouraud-Noiré, elles ne valent rien, ici du moins, dit-il; avec une heure d'exposition aux rayons X, dans notre athmosphère saturée d'humidité, on n'observe aucun virage des pastilles; il faut de l'air sec pour ce réactif. De même le réactif Freund ne lui a jamais donné de précipitation d'iode; pourtant il a été composé de produits chimiques absolument purs, et il a été exposé des mois entiers dans un tube de verre scellé (²). Pour mesurer les radiations elles-mêmes, il n'y a aucun procédé, on ne peut que mesurer leurs effets électriques ou chimiques, leur transformation, en un mot: il faut donc considérer le cœfficient de transformation des rayons X en cet autre phénomène qu'on calcule. Mais si l'on mesure ce qui se transforme en rayons X on arrive au même résultat; l'auteur n'est, par conséquent, pas d'accord avec M. Haret. La mesure du courant qui passe dans le tube suffit, pourvu que l'on soit dans des conditions telles que l'on puisse reproduire plusieurs fois la même expérience avec une fidélité absolue. L'écartement du spintermètre, l'intensité et le voltage du primaire, la distance, la durée étant les mêmes, on reproduit exactement la même dose; c'est ce qui suffit.

M. LURASCHI pense qu'il est dangereux de faire la différence entre la quantité et la pénétrabilité des rayons au point de vue mesure. Si l'on étudie

(¹) Voir sur le même sujet: HENRARD, Quinze cas d'extraction de corps étrangers de l'œsophage chez l'enfant au moyen d'une pince à branches glissantes sous l'écran radioscopique dans l'examen latéral (*Archiv. d'électr. méd.*, 25 oct. 1907).

(²) Voir, sur la même question, Congrès de Cherbourg de l'A. F. A. S., 20 août 1905 (*Archiv. d'électr. méd.*, p. 591. Discussion sur ce sujet des Sections de Physique et d'Électricité médicale réunies, et *passim* depuis).

l'effet physique on voit que dans l'émission il y a deux facteurs: la vitesse en rapport avec la pénétration, et la masse en rapport avec l'action photographique et thérapeutique. Si l'on veut mesurer l'action des rayons, il faut avoir celle des deux facteurs. La plaque photographique est le meilleur réactif; mais, au point de vue pratique, le sélénium la supplée le mieux. Un tube dur n'amène presque aucun changement de la résistance électrique du sélénium; on a par ce corps le moyen de mesurer l'action des rayons, car elle est le résultat de deux coefficients: quantité ou masse et vitesse ou pénétration, et non d'un seul, la quantité.

L'objection, faite par M. Haret à son procédé, a été formulée par l'auteur lui-même; pourtant depuis deux ans que sert sa « cellule » elle est toujours très sensible et donne instantanément la mesure avec les fortes sources *(Moment Aufnahme);* le radium agit également, mais plus lentement. M. Salomonson a dit qu'on peut mesurer l'énergie avant la formation des rayons, il ne le croit pas, car si le milliampérage et le voltage secondaires varient dans un rapport inverse, on a la même énergie dépensée; mais le résultat est totalement différent, la pénétrabilité des rayons variant avec le voltage secondaire (¹).

M. Klingelfuss dit qu'il exposera sa méthode de mesure en présentant son instrument.

M. Oudin est heureux de voir M. Salomonson faire le procès énergique de la mesure par la coloration du platino-cyanure. Cette mesure est inconstante : on ne doit mesurer que des longueurs et des temps; c'est ce que l'on peut faire sur le courant avant l'ampoule. Pour le reste, le sens clinique et l'appréciation personnelle suffisent, la peur des accidents est le début de la sagesse.

M. Moberg (Stockholm), dermatologue plus que radiologue, a employé avec les appareils de Gaiffe la méthode Sabouraud-Noiré et n'a jamais eu aucun accident. Il est étonné de n'avoir pas eu, dans un climat aussi humide que celui de Hollande, les mécomptes du Dr Salomonson.

M. Béclère résume la discussion : tous les orateurs ont vu un côté de la question, côté physique, clinique ou physiologique; nous sommes bien près d'être d'accord. Il faut faire des mesures et les plus précises possible. On ne peut mesurer directement les radiations, dit M. Salomonson, mais pourtant on peut mesurer la pénétrabilité; ce que l'on mesure indirectement, c'est la quantité.

En pratique, l'intensité du milliampèremètre et le temps suffisent; mais pour que les résultats que l'on obtient puissent être reproduits par les autres, nous devons avoir d'autres mesures. Il cite l'exemple du traitement de la teigne, qui n'a pu se généraliser que lorsque Holzknecht a publié les résultats en citant le nombre d'unités employées. Les critiques sont peut-être sévères pour la pastille Sabouraud-Noiré, car en Allemagne l'orateur l'a vu employée par M. Holzknecht et M. Kienböck eux-mêmes.

M. DESSAUER (d'Aschaffenburg). — **Traitement des tumeurs profondes avec les rayons X.**

M. RUSSEL BOGGS (Pittsburg). — **Röntgenthérapie en dermatologie.**

(¹) Voir sur le même sujet: Luraschi, Nouvelle méthode de mesure de la quantité de rayons émise par un tube de Crookes (*Archiv. d'élect. méd.,* 25 oct. 1907 et 10 janvier 1908, p. 14).

M. PFAHLER (Philadelphie). — **Traitement des tumeurs malignes profondes par les rayons X.**

1° Les cas qui sont opérables doivent être opérés et les applications de rayons X post-opératoires doivent suivre le plus tôt possible l'opération;

2° Le traitement par les rayons est plus efficace sur les sarcomes que sur les carcinomes. Dans les sarcomes il semble qu'on puisse compter sur 50 o/o de guérisons. Dans les récidives, 65 o/o ont été guéries.

3° Dans les carcinomes récidivés et localisés, le mal cède souvent au traitement par les rayons de Röntgen, excepté si une membrane muqueuse est atteinte.

4° Quelquefois de bons résultats sont obtenus même dans des cas très avancés de carcinomes; mais, d'une manière générale, on ne doit espérer qu'un effet palliatif ou une prolongation de vie.

5° Les bons résultats dépendent surtout d'une bonne technique.

M. BAUDET. — **Sur la radiothérapie.**

L'auteur dit que le discrédit où est tombée, chez beaucoup de médecins, la radiothérapie est dû à quelques cas malheureux, aux dégénérescences malignes de quelques lupus, et à la radiodermite qui accompagne parfois ce traitement. Pour éviter ce dernier accident, l'auteur préconise l'emploi de l'effluve de haute fréquence après l'application de rayons X : les œdèmes et engorgement disparaissent rapidement par l'emploi de l'électrode condensatrice; les fissures guérissent beaucoup plus vite; l'auteur cite un cas de leucémie myélogène qu'il a pu guérir ou tout au moins considérablement améliorer par l'emploi combiné de la radiothérapie (20 minutes) à travers un filtre d'argent et de l'effluve.

Il conclut que: 1° la radiothérapie est un puissant moyen qu'on doit essayer pour toutes les tumeurs, lupus, etc.; 2° les doses massives sont d'effet incertain, parfois dangereux; 3° ce traitement associé à la haute fréquence ne cause pas de radiodermites.

M. HAUCHAMPS (de Bruxelles). — **Épithélioma perlé de la paupière supérieure.**

La tumeur, traitée avec succès par la radiothérapie, récidive par propagation de la lésion de la muqueuse à la paupière inférieure; cette nouvelle lésion ne cède pas aux rayons X. Le traitement par le radium (15 000 unités, échantillon filtrant) est entrepris : guérison de toutes les lésions en quelques heures d'application. L'auteur présente les photographies du sujet.

M. H. VAN DER GOOT (La Haye). — **De l'action thérapeutique des rayons X.**

Séance du vendredi 4 septembre, soir.

Radiotechnique.

M. GROEDEL (de Nauheim). — **Instrument fournissant du courant pulsatile (à onde redressée) pour ampoules à rayons X : abolition de l'onde inverse et éclairement continu de l'ampoule.** (Présentation de l'appareil.)

Deux plateaux de mica portent chacun un demi-cercle de métal placé aux extrémités opposées des diamètres correspondants. Les pôles du secondaire y aboutissent, le flux secondaire passe ainsi tantôt par un des plateaux, tantôt par l'autre, et est ainsi redressé. A chaque tour, l'axe des deux plateaux, mû par un moteur, commande un autre commutateur qui inverse le courant primaire. L'éclairement du tube est très régulier, et, fait appréciable, l'appareil est très peu volumineux. (Voir *Revue de l'Exposition*.)

M. GOCHT (Halle). — **Fonctionnement d'un nouveau localisateur.**

M. MYLIUS (ingénieur). — **Cadre de Béclère modifié.**

L'ampoule est complètement enfermée dans une caisse opaque, un volet permet de regarder l'ampoule en marche à travers un verre au plomb. Un diaphragme iris, très maniable, concentre les rayons.

Les mouvements de l'ampoule sont plus nombreux que dans le cadre ordinaire, et notamment on peut lui donner la position horizontale et latérale oblique, ce qui permet de se servir de cet appareil pour la radiographie d'un sujet couché ou assis. Un jeu de localisateurs pour la thérapie et de radiolimitateurs pour la radiographie, complète l'instrument. Le centrage de l'ampoule se fait très facilement par l'adaptation d'un support qui, une fois réglé, reste fixé à l'ampoule : un support pour chaque ampoule permet de se servir alternativement de l'une ou de l'autre sans nécessiter un nouveau réglage.

M. GRISSON. — **Appareil « le Grissonateur ».**

Un moteur à vitesse réglable inverse, par un commutateur, les pôles de deux fils communiquant avec les deux armatures d'un condensateur; les deux armatures de ces condensateurs communiquent, d'autre part, avec le primaire d'une bobine.

On peut faire varier la vitesse du moteur, c'est-à-dire la vitesse de décharge des condensateurs, et on peut augmenter le nombre des condensateurs, d'où augmentation de l'intensité du courant primaire. L'orateur dit avoir pu obtenir jusqu'à 150 m A. et pouvoir faire les cinématogrammes des mouvements articulaires.

DISCUSSION

La description de cet appareil soulève quelques critiques.

M. Dessauer dit ne pas comprendre qu'un barreau aimanté puisse exister près d'une bobine.

On demande à l'auteur comment il a pu mesurer l'intensité énorme de 150 mA. Il répond avoir donné ce chiffre au jugé, ne voulant pas se servir de milliampèremètres qui, dit-il, font commettre des erreurs.

M. SNOOKS (Philadelphie). — **Description technique et démonstration d'un nouveau générateur pour rayons X.**

Ce nouveau générateur de Röntgen est le résultat final obtenu par une étude systématique de la bobine d'induction que l'auteur a commencée dès 1902.

Deux résultats principaux ont été recherchés par ceux qui ont voulu adapter la bobine de Ruhmkorff à la production des rayons de Röntgen. Le premier de ces résultats est la complète suppression et la disparition de la décharge inverse; le second est la possibilité d'augmenter, sans limites, l'intensité du courant secondaire sans introduire dans le fonctionnement de la bobine aucun défaut. La nouvelle machine donne ces deux résultats, elle n'a absolument pas de décharges inverses, et il n'y a pas de limites à l'énergie électrique pour laquelle on veut la construire.

Au moyen de cette machine, il est facile, relativement, d'appliquer à un tube de Röntgen quelques kilo-watts, et le courant qui traverse le tube est toujours dans une direction unique. Un travail, que l'auteur a donné à l'Institut de Franklin, en octobre 1907, décrit un appareil qui, joint à un interrupteur à jet de mercure, est utilisé pour ouvrir le circuit secondaire de la bobine d'induction au moment de la fermeture et le fermer au contraire au moment de la rupture. Le fonctionnement de cet appareil permet donc au secondaire de passer dans le tube dans le sens direct, mais il en est empêché dans le sens inverse.

Cette combinaison cependant n'a pas donné satisfaction à cause des oscillations qui se produisent dans le condensateur employé pour supprimer l'arc qui se produit dans l'interrupteur à mercure.

Après plusieurs essais des tubes, voici la solution définitive qui a été adoptée.

Un transformateur à circuit magnétique fermé reçoit du courant primaire de bas voltage d'une dynamo à courant alternatif ou d'un convertisseur rotatif. Ce transformateur envoie le courant secondaire de haute tension à un commutateur redresseur maintenu mécaniquement en synchronisme, et fixé à la dynamo ou au convertisseur rotatif qui produit le courant primaire. Cette connexion mécanique entre la dynamo génératrice et le commutateur redresseur est un point essentiel du dispositif. Si d'autres ont échoué dans la recherche d'une solution analogue, c'est qu'ils employaient des moteurs synchrones pour entraîner leur commutateur redresseur.

Lorsque la machine tire son énergie d'une distribution à courant continu, une commutatrice rotative est employée et le courant alternatif qu'elle donne va au circuit primaire du transformateur, en passant à travers un rhéostat et un coupe-circuit.

Lorsque la machine tire au contraire son énergie d'une distribution à courant alternatif, on utilise un moteur d'induction branché sur la canalisation, lequel entraîne mécaniquement un alternateur, qui produit le courant utilisé par le transformateur et est relié mécaniquement au commutateur redresseur. Encore là, un rhéostat ajustable permet de faire varier le voltage et aussi le coefficient de transformation de telle manière que, dans les deux cas, le voltage du secondaire peut passer d'un maximum

de 120 000 volts à un minimum de 70 000; le transformateur est plongé dans l'huile et est à circuit magnétique fermé.

Cette machine a été construite en plusieurs modèles donnant de 1 à 5 kilo-watts, et la machine que présente l'auteur est d'une capacité de 4 kilo-watts qu'elle est capable de faire passer dans un tube de Röntgen; cela permet des expositions extrêmement courtes, que déjà les Américains ont employées depuis l'année dernière.

En résumé, les avantages de ce nouveau type de générateur Röntgen sont les suivants :

1° Il n'y a pas de décharges inverses;

2° Il peut être construit pour de grandes capacités, et il peut fournir une puissance plus grande que les tubes de Röntgen construits jusqu'à présent ne peuvent en absorber;

3° Il ne comprend pas d'interrupteur;

4° Il ne comporte aucun organe susceptible d'usure ou réclamant un ajustage exact;

5° L'appareil n'a pas de champ magnétique extérieur comme en a une bobine d'induction.

6° Il fonctionne avec toutes espèces de courants et est supérieur à toutes les bobines d'induction;

7° Le courant qu'il fournit peut, selon les cas, être réglé à une fraction de milliampère et aller à toute la puissance de la machine.

M. ROSENTHAL (de Munich). — **Sur les radiogrammes fouillés.** (Un article sera publié sur ce sujet.)

Il montre des clichés d'une finesse jamais encore obtenue jusqu'ici. Ses clichés de cœur chez le vivant, pris en moins de 1/20 de seconde, ont autant de détails que s'ils avaient été pris sur des cadavres. L'obtention de telles images riches en détails est assurément nécessaire pour le diagnostic précoce de beaucoup de maladies. Rosenthal les a obtenues avec sa nouvelle « ampoule-précision ». Pour obtenir, avec cette ampoule, des clichés en des temps très réduits, il faut l'alimenter avec une source très puissante; cela n'est possible, d'après l'auteur, sans abîmer l'ampoule, que si l'on n'y fait passer qu'un courant de forme déterminée. Les poses normales, par contre, ne nécessitent avec cette « ampoule-précision » qu'un bon instrument ordinaire. Rosenthal explique encore par quels procédés il a pu mesurer le temps de pose aussi court et aussi précis; une longue suite de calculs vient éclairer ses explications. (Voir *Revue de l'Exposition.*)

M. BAUER présente en quelques mots les ampoules qu'il a envoyées à l'Exposition du Congrès.

Samedi 5 septembre, matin.

Photothérapie et Radiotechnique.

M. TRIVELLI. — **Action de la lumière et des rayons X sur la plaque photographique.**

M. KLINGELFUSS (Bâle). — **Mesure et dosage des rayons X en unités absolues.** (Résumé.)

Le dosage des rayons a toujours été fait jusqu'à présent par des méthodes de comparaison, et le nombre des procédés prouve qu'aucun n'est arrivé à la perfection. La mesure en unités absolues a échoué toujours, car une des grandeurs n'avait pas été envisagée : c'est la tension du courant d'induction dont dépend la chute de potentiel des rayons cathodiques ; ni la tension du courant primaire ni la tension explosive n'en dépendent; cela provient de ce que la tension du potentiel explosif tombe à l'instant où l'étincelle a vaincu la résistance (écartement des pointes, vide de l'ampoule). C'est la tension à ce moment, que l'on doit mesurer, et non celle avant que la résistance soit vaincue; on ne l'a jamais fait, d'où l'absence de mesure électrique comparable à l'énergie des rayons X.

L'auteur a pu construire un inducteur dans le circuit secondaire duquel il a intercalé un voltmètre qui mesure, non le potentiel explosif, mais la tension réelle du courant; il a pu ainsi remarquer que cette tension est huit à dix fois plus faible que le potentiel explosif. Si maintenant l'on mesure l'intensité qui traverse le tube, on a, dit il, sur la plaque photographique une réaction exactement proportionnelle à l'énergie électrique, c'est-à-dire que l'intensité des rayons X est absolument proportionnelle à l'énergie électrique et au temps. Soit E l'énergie des rayons X; I l'intensité lue au milliampèremètre; V la tension lue au voltmètre statique; t le temps; on a la formule : $E = IVt$.

L'auteur trouvant que cette formule ressemble à celle qui correspond au travail dans l'électrolyse, appelle son procédé la « Röntgenolyse ».

L'auteur donne de nombreuses expériences de contrôle. Son procédé, dit-il, permet d'appliquer mathématiquement la dose voulue à un malade : la lecture du voltmètre, du milliampèremètre et de la montre suffisent seuls. Le voltmètre qu'il emploie possède une deuxième graduation correspondant à un certain vide de l'ampoule, ce qui permet de lire immédiatement en unités Benoist le numéro des rayons.

Le voltmètre et le milliampèremètre peuvent être placés loin de l'inducteur, dans un lieu abrité des rayons, et, pour que l'on puisse les manipuler sans danger, sont réunis au sol. Malgré cette terre les deux pôles de l'inducteur ne sont pas à la terre et ses qualités sont parfaitement intactes.

L'auteur montre son instrumentation et dit pouvoir installer ces appareils de mesure sur n'importe quel inducteur, il lui suffit de chercher le point où ce qu'il appelle « courbe supérieure ou potentiel explosif » est nul, c'est-à-dire au potentiel de la terre. Ce point varie avec la longueur et la construction de l'inducteur. En ce point il intercale son milliampèremètre. Il prend alors quelques spires et, en dérivation sur elles à partir du point neutre, met le voltmètre.

La démonstration et la marche de l'appareil, vérifiée par d'autres instruments, montrent que l'auteur a trouvé un procédé d'une réelle valeur.

Les communications étant terminées, M. Wertheim Salomonson remercie les Congressistes de leurs nombreux et utiles travaux et souhaite que le prochain Congrès, à Barcelone, ait autant de succès.

E. SPÉDER.

REVUE DE L'EXPOSITION

DU IVe CONGRÈS INTERNATIONAL

D'ÉLECTROLOGIE ET DE RADIOLOGIE MÉDICALE

M. Eykmann expose ses cinématoradiogrammes et les instruments qui lui ont servi à les faire.

Pour la cinématographie de la déglutition, la fermeture du courant primaire est faite par un contact en rapport avec la pomme d'Adam. Dès qu'elle s'élève, le circuit se ferme, et comme il ne comprend pas d'interrupteur, l'ampoule s'illumine pendant une seule onde d'ouverture. Pour provoquer la déglutition, un petit réservoir plein d'eau gommée communique avec la bouche du patient, qui en avale une gorgée au moment voulu.

Neuf positifs reproduisent les diverses phases de la déglutition, neuf autres positifs, dont les lignes principales sont soulignées, expliquent les premiers, neuf schémas anatomiques donnent enfin les derniers renseignements.

Le *pendule de retard de phase* permet de prendre successivement des radiogrammes d'un mouvement (déglutition) à une partie de seconde plus ou moins éloignée du début de ce mouvement. Ce n'est donc pas de la véritable cinématographie, mais plutôt des radiographies des différentes phases d'un mouvement, prises toutes séparément et en plusieurs fois.

Il a répété devant nous l'expérience de la solarisation : un cliché impressionné par les rayons X, abandonné quelques secondes à la lumière du jour, devient un positif. Ce phénomène était déjà connu par des expériences de M. Villard.

L'**Association des Instituts électrotechniques de Frankfort-Aschaffenbourg** expose une collection d'ouvrages scientifiques, de livres d'études et d'articles publiés par ses professeurs. Ces instituts font des cours médicaux sur la radiologie et la physique médicale; pendant six à sept jours, des professeurs de haute compétence, tels que MM. Dessauer, Wiesner, Franz et Wetterer, sous la direction du conseiller le Dr Ludwig Roth, s'occupent des auditeurs, leur faisant des conférences et des démonstrations pratiques sur tout ce qui a trait à la physique médicale et surtout à la radiologie. Le nombre des médecins qui y ont reçu cette instruction spéciale, s'élève actuellement à cinq cents, dont un grand nombre fait partie du corps enseignant des Facultés. Ces cours ont lieu quinze fois par an ; malgré leur courte durée, la méthode intensive, quasi lacédémonienne, du travail qui s'y fait, permet aux assistants d'en tirer le plus grand bénéfice. De ces instituts dépend une usine où se fabriquent des instruments d'électricité médicale, dont le produit permet d'assurer l'existence des cours.

C'est un inducteur de cette origine qui a, comme nous le verrons plus loin, permis à M. Winkebach, de faire ses beaux clichés stéréoscopiques en moins de trois à huit secondes. Une série de radiographies exposées par ces

instituts est très intéressante, tant au point de vue médical qu'au point de vue technique : nous avons pu, en effet, admirer des clichés où le temps de pose avait été si court, que les contours du cœur étaient à peine *bougés*. Parmi les appareils médicaux, les *électrodes pour fulguration* nous ont semblé être les plus parfaites : une série d'embouts en porcelaine biscuitée de formes diverses peut s'adapter à l'extrémité d'un manche en ébonite ; une garde de même matière empêche la fulguration de l'opérateur lui-même, enfin un pas de vis permet de régler pendant la marche la longueur de l'étincelle.

M. Rosenthal nous fait admirer quelques clichés d'une finesse extrême, entre autres celui du thorax pris en 1/100 de seconde. Malgré l'absence d'écran renforçateur, les contours du cœur sont aussi nets que s'il n'était animé d'aucun mouvement. Une colonne lombaire splendide est tout à fait propice à l'examen de toutes les apophyses et saillies osseuses des vertèbres, jusque dans leurs plus petites travées osseuses.

La **Société néerlandaise d'Électrologie et de Rœntgenologie** expose toute une collection de radiographies de lésions osseuses traumatiques ou infectieuses et de corps étrangers des membres ou du tronc.

M. Meijers (d'Amsterdam) donne à admirer, à côté de diapositifs d'anomalies congénitales du squelette, une petite série de clichés photographiques curieux ; ils représentent, en effet, sous leurs différents aspects, des ampoules Röntgen en marche : on distingue très nettement le faisceau cathodique normal ou dévié par un aimant.

M. **Béclère** expose la série de positifs déjà présentée au Congrès : on peut y voir, par quelle méthode il est arrivé à déceler des tumeurs des faces supérieure ou inférieure du foie. Un article des *Archives d'électricité médicale* [1] explique le procédé et donne l'histoire de quelques-uns des malades dont on voit les radiographies.

M. **Van der Goot** présente 114 radiographies de maladies chirurgicales de l'enfance, et 32 clichés de calculs du rein et de la vessie.

M. **Gohl** donne également tout un ensemble de négatifs de maladies chirurgicales de l'enfance et de malformations osseuses.

M. **Hulst** a exposé une trentaine de radiographies des tissus mous.

Cette partie de l'exposition serait la plus intéressante et celle où l'on s'arrêterait le plus volontiers et avec le plus d'intérêt, si la foule même des trésors qui y sont amassés ne mettait obstacle à une étude forcément très courte. Nous ne pouvons cependant passer sous silence la perfection à laquelle est arrivé M. Hulst. Ses clichés du thorax permettent de suivre les bronches jusqu'à leurs plus petites ramifications, les moindres infiltrations ou ganglions sont nettement visibles. Ses clichés de l'abdomen sont également des plus fouillés. M. Hulst se sert d'une machine statique de 100 plateaux à axe vertical : la tension nécessaire pour exciter une ampoule, dit-il, étant assez peu élevée, moins de 40,000 volts comme l'a montré le prof. Bergonié, le diamètre des plateaux peut être assez petit, le nombre seul importe. Cette machine débite environ 15 m A. de courant absolument constant : deux téléradiogrammes pris, malgré l'intensité relativement faible, en 2 secondes, prouvent l'excellence de cette forme de courant.

Les radiogrammes stéréoscopiques de MM. **Deelen** (de Tilburg) et **Dümler** (de Wien) sont très nets ; la reproduction en petit format des

(1) BÉCLÈRE, Sur l'aide apportée au diagnostic et à la localisation des abcès dysentériques du foie par l'exploration radiologique (*Archiv. d'électr. méd.*, 25 avril 1908, p. 283).

grands clichés est si bonne que tous les détails sont visibles. En faisant changer de place les deux photographies dans l'appareil, M. Deelen fait voir de derrière, l'objet que l'on vient de voir de face. Au point de vue didactique la méthode stéréoscopique tend à prendre une importance toujours plus grande, aussi M. Dümler a-t-il reproduit sous cette forme non seulement des radiogrammes, mais aussi des photographies de pièces anatomiques (embryologie, anatomie pathologique) et de préparations bactériologiques.

La maison **Louis et H. Lowenstein** a fait fonctionner un nouvel *appareil de fulguration système Heinz Bauer*. Ayant la forme d'une colonne de 1m80 de hauteur, cet instrument est monté sur roulettes, est très mobile, et, laqué de blanc, peut être lavé. Il comprend dans son intérieur à la fois l'inducteur, l'éclateur et les solénoïdes de résonance et de réglage. Il utilise du courant alternatif de secteur ou fourni par une commutatrice. C'est, à notre avis, l'appareil le plus pratique pour la fulguration : il peut se mettre près de l'opérateur qui ferme ou ouvre le courant primaire par un contact manœuvré au pied; il peut se désinfecter facilement et avoir ainsi sa place dans toute salle de chirurgie; il peut s'installer partout où l'on a une prise de courant alternatif. D'autre part, son réglage est des plus simples : il n'a pas d'interrupteur, partant pas d'irrégularité dans sa marche, soit par échauffement du liquide du Wehnelt, soit par formation de boue dans la turbine à mercure; la résistance de l'éclateur est toujours la même : un radiateur empêche la trop grande élévation de température de cette partie et la division de l'étincelle unique et bruyante en plusieurs petites moins fortes, en évitant l'échauffement d'un seul point, atténue beaucoup le crépitement habituel insupportable. De plus, les circuits primaires et secondaires ayant des facteurs absolument constants, la résonance peut être établie une fois pour toutes et la force de l'étincelle ne dépend plus que de l'énergie dépensée dans le primaire; à chaque ampère correspond une longueur d'étincelle déterminée. Nous avons fait manœuvrer cet appareil et croyons qu'il répond aux besoins de la chirurgie moderne par son exiguïté, sa commodité et sa puissance.

De la même maison, signalons un *radio-limitateur-tambour à fente* du Dr Lepper, spécialement destiné à la radiographie de parties épaisses et étendues du corps. Un tambour de 60 centimètres de diamètre environ est percé, suivant quatorze génératrices, de fentes de 1cm5 de largeur; ces fentes correspondent à autant de radio-limitateurs fixés à la surface extérieure, de section rectangulaire comme les fentes, et de 10 centimètres environ de hauteur. Ce tambour, monté sur un bâti mobile sur le lit de radiographie, peut être animé d'un mouvement de rotation plus ou moins rapide, par un moteur ou par une manivelle. Le bâti peut s'éloigner plus ou moins du plan du lit. Une ampoule se place à l'intérieur du cylindre, sur des pinces indépendantes et fixes. Le malade étant couché sur la table, entre la plaque et le tambour, on fait tourner ce dernier et on ferme le circuit de l'ampoule. Tous les points à radiographier reçoivent toujours les mêmes rayons et donnent par conséquent toujours les mêmes ombres sur la plaque. On n'utilise que les rayons focaux et on élimine ainsi les rayons aberrants. Pour l'abdomen ou la cuisse, par exemple, on obtient une plus grande finesse de détails en les radiographiant ainsi dans leur ensemble, que par les procédés habituels, en faisant plusieurs radiographies partielles même avec des radio-limitateurs. Le temps de pose est un peu plus long que pour chaque radiographie partielle, mais est beaucoup plus court que pour leur ensemble ; en effet, on n'a à préparer et à installer le malade qu'une seule fois, or, ce sont les préparatifs qui demandent le plus de temps dans une radiographie. L'utilité de ce tambour radio-limitateur est surtout marquée pour la recherche de calculs des voies urinaires supérieures. Un seul cliché suffit pour l'exploration du rein, de l'uretère et de la vessie.

Une *table radiographique* de Levy Dorn ne présente pas de grands avantages sur les modèles ordinaires.

Le *support* du Dr Immelmann est assez pratique, le poids de l'ampoule et du radio-limitateur est contrebalancé par une masse de fonte déplaçable, d'où plus grande stabilité de l'appareil. L'ampoule est fixée sur le radio. Tout le système est mobile dans le sens vertical par l'action d'une manivelle.

La *cassette de Levy Dorn* pour plaques de diverses grandeurs présente une amélioration : les châssis, au lieu d'être concentriques, sont dans un coin de la cassette, on arrive ainsi plus facilement à placer sur la plaque la partie à radiographier.

Un *négatoscope à châssis concentriques* est moins pratique que le modèle Belot.

De l'*appareil Röntgen* nous ne noterons que le système de deux poulies avec contre-poids permettant une tension continue des fils conducteurs.

L'exposition de M. **Wertheim Salomonson**, très importante, comprend une grande quantité d'instruments de laboratoire ou de clinique utilisés par le savant professeur. Dans la foule des objets, nous relevons :

a) Le *calorimètre à résistance* basé sur la liquéfaction de la paraffine par la chaleur dégagée par une résistance en ardoise. Cet appareil permet la mesure exacte du nombre de wattsecondes développées dans un circuit.

b) L'*appareil pour la mesure des courants alternatifs*, permettant la lecture, à 0,02 mA. près, d'un courant développant une force électromotrice thermoélectrique dans deux séries de 20 éléments en fer-constantan arrangés parallèlement.

c) L'*installation pour la production de courants de Duddel* comprenant un arc électrique shunté par un circuit contenant une self-induction et une capacité. L'arc émet un son produit par des oscillations électriques non amorties dans le circuit du condensateur. La self-induction du circuit contenant la capacité est constituée par le primaire d'un appareil d'induction sans fer; du secondaire, on tire des courants alternatifs de haute fréquence non amortis. Le condensateur est à fiches de 0,01-1,5 microfarad. Un grand solénoïde permet d'obtenir la résonance complète; la variation de capacité permet d'obtenir le même résultat.

d) Un *appareil photographique enregistreur* pour l'inscription photographique de courbes, dans le sens vertical ou horizontal.

e) Un *petit appareil pour enregistrer l'endroit du foyer* des rayons X sur un négatif, très ingénieux; il consiste en une plaque carrée de cuivre de 2 millimètres d'épaisseur, placée sur le châssis pendant l'irradiation. Sur le négatif se montre alors une ombre en forme de trapèze. En prolongeant les côtés non parallèles, on obtient la projection normale du foyer. En mesurant la hauteur du trapèze et la distance de la base jusqu'à la projection du foyer, on peut facilement calculer la hauteur exacte de ce dernier.

f) Une *collection de diapositifs et de négatifs* de röntgénogrammes, électrocardiogrammes, oscillogrammes, prouve le grand nombre et la perfection des travaux du laboratoire de M. Salomonson.

Une grande quantité de *radiogrammes stéréoscopiques* permet d'utiliser le *stéréoscope portatif* du Prof. **Wenckebach** (de Groningue). Les clichés ordinaires ont été pris en 15 à 120 secondes; les *instantanés (Moment Aufnahmen)* en 3 à 8 secondes, sans écran renforçateur, avec l'inducteur intensif prêté avec son obligeance habituelle par M. Dessauer. Ces clichés sont d'une très grande pureté de lignes et l'on est étonné de voir se détacher dans une cage thoracique très nette une grande quantité de bronches, de petit calibre même, qui sur la plaque simple n'arrêtaient pas l'attention. Pour l'examen de la cavité thoracique, la stéréoscopie semble apporter de grandes facilités. De nombreux petits diapositifs, placés dans des stéréoscopes-revolvers, reproduisent des clichés radiographiques avec tous leurs détails; ils peuvent être utilement employés pour l'enseignement. Quant au stéréoscope portatif, il n'est que la reproduction simplifiée de celui de Cazes; il est composé de deux paires de miroirs mis en opposition et réunissant les images des deux plaques photographiques. Trois arrêts permettent de fixer les miroirs

à trois distances différentes, pour l'examen des plaques des formats courants. Parmi les clichés, les plus intéressants sont ceux de tuberculose pulmonaire de divers degrés, et d'anomalies ou déviations du squelette.

La maison **Reiniger, Gebbert et Schall** (de Berlin), représentée par la succursale de Bruxelles, expose un assez grand nombre d'appareils électro-médicaux nouveaux. L'appareil pour rayons X dit *Record*, simple, pratique et de grande puissance, est destiné aux praticiens qui ne s'adonnent pas exclusivement à la radiologie. Ce meuble comprend une bobine de type spécial à noyau de fer renforcé; les antennes ont 25 centimètres d'écartement; un dispositif de câbles très ingénieux permet aux conducteurs de toujours rester tendus; un spintermètre, devant la bobine, protège l'ampoule. L'interrupteur *Record* est placé sur une étagère avec les plombs fusibles et un rhéostat à curseur pour le réglage du condensateur.

Les appareils de réglage sont montés sur une petite table à roulettes, tout à fait séparée, afin que l'opérateur qui veut faire une radioscopie puisse placer la petite table à sa portée, et n'ait pas besoin de se déplacer pour régler, éteindre ou allumer l'ampoule. La consommation est très faible (4-5 A); la puissance serait assez grande pour permettre des poses très courtes, et la marche rapide de l'interrupteur permettrait un éclairage radioscopique parfait, avec ménagement de l'ampoule, aucun courant de fermeture ne se formant. L'émulsion de mercure ne se produirait pas à cause de la centrifugation du mercure sur laquelle est basée la construction.

Le *châssis Béclère modifié* a été présenté à une des séances, il peut, comme on le verra dans le compte rendu, servir à la radioscopie, la radiographie et la radiothérapie : ses mouvements sont d'une très grande souplesse et plus nombreux que dans le type primitif.

L'*orthodiagraphe du Dr Groedel* est un véritable chef-d'œuvre de mécanique de précision ; utilisable verticalement et horizontalement, cet appareil permet, par la pression d'une poire en caoutchouc, l'inscription simple ou simultanée sur un papier, sur la peau ou sur l'écran. Les mouvements se font avec une extrême facilité : l'appareil inscripteur et l'ampoule sont complètement indépendants du siège ou support du patient. Un dispositif spécial permet de comprimer et radioscoper l'estomac et les intestins. C'est un des meilleurs instruments de ce genre que nous connaissions. Le *dispositif de haute fréquence et fulguration* est bon, les effluves et les aigrettes sont très bien nourries et d'une grande puissance.

En ce qui concerne l'électrisation générale, la maison a exposé une série complète d'appareils. Entre autres : un *bain à quatre cellules* système Schnée; un appareil universel dit *Pantostat* qui sert pour la galvanisation, faradisation (sinusoïdale), courant combiné, etc. L'appareil peut utiliser un courant galvanique de 0 à 500 mA.

Enfin, un tout nouvel appareil de Röntgen, présenté pour la première fois par M. Groedel, a attiré notre attention, autant par sa petitesse que par sa force et sa construction. Si la machine statique fournit un courant toujours de même sens et excellent pour l'existence des ampoules, l'intensité qu'elle peut débiter est insuffisante pour les usages actuels de la radiologie. D'autre part, la bobine d'induction donne une intensité très grande, mais son onde de fermeture détruit rapidement les ampoules, et donne un voile aux radiographies : pour avoir les qualités de ces deux sortes de générateurs, c'est-à-dire une intensité suffisante et un courant de même sens, la maison Reiniger, Gebbert et Schall a construit un appareil sans interrupteur donnant du courant *pulsatile*, c'est-à-dire à ondes de même sens. Le principe est celui-ci : changer de sens le courant de haute tension du secondaire d'une façon synchrone avec la commutation du primaire. Le courant continu d'une source alimente un moteur qui le transforme en courant alternatif.

Ce courant alternatif est lui-même, par un transformateur, changé en courant de haute tension. Ce courant de haute tension alternatif est redressé par un système de commutateurs (montés sur des cercles de mica) tournant sur le même axe que les commutateurs primaires, c'est-à-dire de façon

synchrone. L'onde de fermeture est ainsi complètement éliminée. L'appareil pourrait débiter jusqu'à 100 mA. et utiliserait 15-40 ampères. Ayant toute ces qualités, on a donné à l'appareil le nom d'*Idéal*.

M. **Muller** (de Hambourg) présente comme nouveautés une *Ampoule-Central* et une soupape à triple tubulure. L'ampoule-central a son anticathode dans l'axe de la cathode et non à 45 degrés comme elle l'est d'ordinaire; les rayons X s'en échappent avec une égale intensité, de tous côtés: d'où possibilité de traiter plusieurs malades en même temps. Mais elle présente surtout des avantages pour les radiographies instantanées ou les téléradiogrammes. Dans les ampoules ordinaires, lorsqu'elles sont traversées par une onde inverse, les rayons cathodiques issus de l'anticathode, échauffent la paroi du verre, en diminuent la résistance, et une étincelle transperce le tube. Ici rien de semblable. Le courant s'inverse-t-il, les rayons cathodiques issus de l'anticathode retombent sur la cathode : le percement de l'ampoule est rendu impossible. L'ampoule-centrale supporte 40 à 50 mA. L'anode, le régulateur et l'embouchure sont groupés autour de l'anticathode. La cathode est ainsi complètement libre, d'où impossibilité d'étincelles, même avec une grande dureté de l'ampoule. Pour la radiographie on incline le tube de 20 à 45 degrés sur le plan de la plaque.

La *soupape à triple tubulure* est destinée aux courants intenses, tels que ceux employés pour faire la radiographie instantanée : elle est composée de trois soupapes Villard ordinaires, mais réunies par deux tubes de verre, de sorte que le vide est le même dans l'ensemble : la spirale d'aluminium est beaucoup plus volumineuse, et les tours plus nombreux que dans le modèle simple. D'autre part, fait curieux, l'anode, au lieu d'être de petite surface et dans un étranglement de la paroi, est libre et a environ 1cm5 de diamètre; ceci, paraît-il, pour empêcher l'ampoule de se décapiter par l'emploi de courants intenses. Les pôles des trois soupapes sont réunis et l'ensemble se comporte comme une seule.

Une série de tubes de modèles connus accompagne ces nouveautés : nous y remarquons les tubes à refroidissement par eau pour lesquels cette maison s'est attiré une si grande renommée.

La maison **Burger** (de Berlin) nous permet également d'étudier une toute nouvelle ampoule, terminée depuis quelques jours seulement. Spécialement créée pour les courants intenses, l'anticathode en est convexe; le rayon central n'est aucunement influencé, tandis que les rayons latéraux, si nuisibles, sont éliminés. De plus, l'anticathode est reliée à un pavillon métallique qui, par la grande surface de ses plis, permet une très rapide dispersion de la chaleur : ce pavillon relie l'anticathode à l'anode. Une gaine de verre ne laisse libre que l'extrémité sphérique de l'anticathode. Ce tube peut supporter de très fortes intensités et fonctionner assez longtemps avec des intensités moyennes (10 mA.). Malgré son jeune âge, l'unique exemplaire de ce tube a très bien fonctionné pendant les démonstrations fréquentes du Grissonateur avec de fortes intensités. A côté de cette *ampoule-centrale* nous trouvons les *ampoules-énergie*; une de celles-ci, à refroidissement par circulation d'air, supporte aussi de très fortes intensités grâce à la massive doublure métallique de son miroir anticathodique, et à la circulation d'air qui se fait à l'intérieur de cette masse métallique creuse. L'autre modèle de cette marque n'est intéressant que par le système de régulation permettant pendant la marche le mollissement du tube; un système de ressort empêche que, par suite d'un oubli, le réservoir de gaz soit laissé en circuit. Enfin, ce réservoir n'abandonne que peu à peu son gaz, et l'on n'a pas à craindre, comme avec certains autres, un mollissement exagéré de l'ampoule : la quantité de gaz qu'il peut débiter est très grande, l'ampoule est usée avant qu'il ne soit épuisé. Il serait à souhaiter que ce régulateur fût posé sur l'*ampoule-centrale*.

M. **Grisson** a démontré son appareil, le *Grissonateur*, qui, malgré les critiques soulevées en séances du Congrès (voir le compte rendu), semble

avoir un très grand débit et être de manipulation facile : l'absence de milliampèremètre ne permet pas de donner de chiffres exacts. Le constructeur dit qu'il débite jusqu'à 100 m A.

M. **Klingelfuss** (de Bâle), en plus de son inducteur et de ses appareils de mesure très intéressants décrits en dernière séance du Congrès, expose un interrupteur à mercure dont une graduation permet à tout instant la lecture du nombre de tours. Un tube de verre, fermé à sa partie supérieure, fait corps avec l'axe de l'interrupteur; il est rempli jusqu'à 2 centimètres de l'extrémité supérieure par de la glycérine. Lorsque l'axe tourne, le liquide, par la force centrifuge, se creuse de plus en plus, et il suffit de lire la graduation au point où se trouve le fond du godet liquide pour connaître le nombre de tours et d'interruptions par seconde.

M. **Bauer** (de Berlin) présente ses tubes à refroidissement par l'air, armés de leur petite spire anodique ou de leur éclateur anticathodique, contre l'onde inverse. Son tube à double anticathode pour radiographie stéréoscopique et localisation de corps étrangers a beaucoup d'analogie avec celui de M. Guilloz (de Nancy). Un compas de profondeur de Fürstenau permet une localisation absolument précise du corps étranger d'après un seul radiogramme.

La maison **Siemens** et **Halske** (de Berlin) présente un grand nombre d'appareils. Nous ne noterons que les principaux. L'*Interrupteur Wehnelt pour courant continu* se compose de trois paires d'anodes en platine, mobiles dans des bougies de porcelaine; trois anodes sont à grosse extrémité libre, les trois autres sont à pointe fine. La mise en circuit d'une ou plusieurs électrodes, de l'une ou l'autre dimension, permet l'utilisation de cet interrupteur pour les tensions les plus basses employées en radiologie. Le *Wehnelt pour courant alternatif* a pour électrode active une pointe de nickel dont la longueur est maintenue toujours constante, malgré l'usure du métal. Cet interrupteur ne laisse passer que l'onde positive ; un éclateur est cependant nécessaire dans le circuit secondaire, pour éliminer les derniers effets de l'onde négative inverse. L'emploi de ce Wehnelt se restreint de plus en plus depuis qu'a été créé l'*appareil à courant alternatif avec soupape électrolytique*. L'inducteur en est à trois primaires distincts, utilisables seuls ou en série. L'interrupteur est le Wehnelt pour courant continu décrit plus haut. Une bobine de réaction à deux enroulements séparés aide le primaire de l'inducteur à garder la plus grande régularité possible, augmente la longueur d'étincelle et empêche le passage de l'onde inverse. Une soupape électrolytique change le courant alternatif en courant *pulsatile;* l'interrupteur Wehnelt peut servir comme si l'on utilisait du courant continu. Cette soupape est formée par deux électrodes, une d'aluminium et l'autre de fer; elles baignent dans une solution de bicarbonate de soude. Cet appareil ne nécessite aucune surveillance pendant des mois entiers. Afin que le renouvellement de la soupape, rapide et très peu coûteux d'ailleurs, puisse se faire en temps voulu, une aiguille indique par sa déviation l'état de l'appareil à redressement. Les diverses combinaisons possibles avec cette installation s'adaptent aux divers usages que l'on veut en faire, pour tubes mous, très mous, assez durs et très durs. Cet appareil peut servir pour la D'Arsonvalisation et même pour la charge d'accumulateurs ou l'excitation de lampes à vapeur de mercure. Un *spintermètre* avec éclateur additionnel réglable, sert à éviter l'étincelle de fermeture dans l'ampoule. L'*ampoule au tantale,* sans circulation d'eau, doit, d'après les constructeurs, sa grande résistance à la haute température de fusion du tantale dont est formée l'anticathode et au peu d'action sur lui de la chaleur, au point de vue libération de gaz; portée au rouge blanc, l'ampoule ne perdrait aucune de ses qualités. N'ayant eu l'occasion d'essayer ce tube, nous ne pouvons le juger. Nous croyons cependant que dès qu'une électrode est, dans un tube à gaz raréfié, portée au rouge blanc, et quel que soit le métal dont elle est composée (platine, iridium), le passage du courant

subit de grandes modifications, même si, de suite après l'expérience, le vide est absolument identique à ce qu'il était auparavant. D'autre part, nous avons pu faire supporter d'assez fortes intensités (15 à 20 mA.) à des tubes dont l'anticathode était en métal ayant une température de fusion relativement assez basse, sans que le poli du miroir ait subi la moindre altération : la forte masse métallique anticathodique permettait une diffusion rapide de la chaleur.

L'*appareil de haute fréquence* monté sur deux tables, facilement déplaçables peut être branché sur tout inducteur. L'*appareil localisateur du Dr Gillet* sert à repérer la situation de corps étrangers à l'intérieur des tissus. Il nécessite la prise d'un cliché spécial : on doit faire deux poses sur la même plaque ou sur deux plaques que l'on superpose ensuite. De nombreuses règles régissent la situation du rayon normal, le déplacement de l'ampoule, sa distance de la plaque, etc.

On obtient ainsi un négatif semblable à ceux obtenus très facilement avec les tubes bianticathodiques de Guilloz ou Furstenau. Le point d'incidence du rayon normal dans les deux poses a été repéré ; on cherche le milieu de la ligne qui les réunit, et on le met en face d'une tige portant des divisions en millimètres. Les oculaires de l'appareil sont à égale distance de la plaque, que ne l'était l'anticathode. Avec beaucoup d'attention, on fixe *(fixiert man fest)* la tige graduée, et l'on doit alors avoir une vue stéréoscopique du cliché. On fait trois lectures sur trois graduations et on a la situation du corps étranger par rapport à un point de repère anatomique [1].

Un *appareil Röntgen transportable,* recommandé pour les médecins de campagne ou les maisons de santé qui ne sont pas reliées à une usine d'électricité, reçoit son courant primaire d'une dynamo à manège. Ce courant a une tension de 30 volts et une intensité de 10 ampères pour une vitesse fixe de 1,000 tours par minute. Il peut servir également à charger une petite batterie d'accumulateurs, qui peut être transportée chez le malade pour y actionner une petite installation Röntgen transportable. Ce modèle d'appareil portatif est employé dans l'armée allemande : la chambre noire, le manège moteur et l'appareil Röntgen sont installés dans un fourgon tiré par deux chevaux, qui, le cas échéant, servent de force motrice pour faire tourner la dynamo. La *bobine de réaction* nous a semblé présenter des avantages pour régler la longueur d'étincelle de façon exacte et éviter le courant de retour dans l'ampoule ; elle remplace à moins de frais l'interrupteur à mercure employé au lieu du Wehnelt pour les longs travaux, puisqu'elle empêche la détérioration des tubes par l'onde inverse. Un *commutateur-compteur de temps*, très pratique, permet la mesure en secondes et divisions de seconde du temps de pose dans les radiographies instantanées.

La **Compagnie Électrique Sanitas** (de Berlin) a terminé dernièrement un *radio-limitateur-compresseur,* pratique et très robuste. Il est, à notre avis, sinon préférable, tout au moins aussi pratique que les modèles si compliqués, imaginés dans ces derniers temps.

L'avantage que présente cet appareil nous semble résider surtout dans ce fait qu'un seul opérateur peut très facilement et rapidement l'installer et le fixer. Une poignée s'adapte, pour la mise en place, sur la partie supérieure de l'anneau compresseur et permet de le manier et le diriger sans aucun effort. Une unique manette commande les mouvements de l'anneau lui-même, et *tous* ceux du bras à l'extrémité duquel il est situé. Si l'opérateur d'une main place le radio en position voulue, il n'a qu'un léger mouvement (45°) à faire subir à la manette, pour fixer le bras horizontal d'abord, et un autre aussi court pour fixer le compresseur lui-même encore mobile après la fixation du bras. Une série d'embouts de différents calibres peuvent s'adapter à la partie inférieure de l'anneau compresseur, suivant les régions

(1) Voir sur le même sujet : GILLET, Nouvelle méthode stéréoscopique servant à la localisation des corps au moyen de la radiographie (*Archiv. d'électr. méd.*, 10 février 1908, p. 102).

que l'on désire ou traiter ou radiographier. La fixation obtenue, on retire la poignée de l'anneau, et on la remplace par le support d'ampoule : une vis micrométrique permet de le déplacer pour la radiographie stéréoscopique; une étoffe au plomb entoure le tube complètement; sa marche peut néanmoins être surveillée par la partie supérieure de cette gaine; là aussi un verre au plomb protège l'opérateur.

De la même maison un *interrupteur Rotax à mercure*, donnant 8,000 interruptions par minute et ne présentant pas le principal inconvénient des interrupteurs à turbine, c'est-à-dire la formation de boue par l'émulsion du mercure. Une petite quantité (28 centimètres cubes) de ce métal est, par la force centrifuge, mise en rotation et lancée autour d'un bassin à bords profondément concaves tournant à une très grande vitesse. Le mercure se dispose en anneau et par son seul frottement sur les bords d'un disque isolant, excentrique, à segments métalliques reliés à un pôle, le met en rotation. Les segments traversent ainsi le mercure relié à l'autre pôle, d'où fermeture du courant : la durée de cette fermeture dépend du contact plus ou moins grand, c'est-à-dire du rapprochement ou de l'éloignement du disque de l'anneau du mercure. Le nombre des interruptions dépend de la vitesse du moteur. On peut ainsi en régler et le nombre et le mode. La boue qui pourrait se former, étant de densité inférieure à celle du mercure est extraite par la force centrifuge et vient se déposer sous la cuvette. Le diélectrique est du pétrole. La *douche à air chaud* pour l'application de l'air chaud sur le corps, est basée sur le même principe que la sonde à air chaud de Gaiffe (échauffement de résistance électrique élevant la température d'un courant d'air qui passe à leur contact). La force de propulsion de l'air chaud et sa température sont moins grandes que dans le modèle Gaiffe; d'autre part, la turbine faisant partie de l'appareil lui-même, augmente son poids et nécessite la proximité immédiate d'un moteur qui en commande le mouvement par un axe souple. Cet instrument ne peut servir qu'à provoquer l'hyperhémie de la peau (méthode Bier); il est insuffisant pour la cautérisation et pour certains traitements chirurgicaux. Le *multostat* est un tableau de distribution et de transformation de courant pour les divers usages thérapeutiques; branché sur courant d'usine, il permet de faire la galvanisation et la faradisation sous leur différents modes; l'endoscopie, la galvanocaustie, etc.

La maison **Rich. Seifert & Cie** (d'Hambourg) expose une *installation complète pour rayons X*. L'ampoule n'est pas enfermée dans une caisse opaque, elle est fixée par des pinces à l'un des côtés d'une cloison doublée de plomb. Cette cloison, mobile, porte du côté opposé à l'ampoule tous les instruments de réglage et de mesure : une large baie garnie de verre au plomb, permet à l'opérateur de surveiller la marche du tube à l'abri des rayons. L'inducteur est à self-induction variable et se prête à six combinaisons différentes. Le *négatoscope du Dr Forsell* est un des meilleurs instruments de ce genre; il donne d'abord un éclairage parfaitement régulier du négatif dans toutes ses parties. Ce résultat est obtenu par l'emploi d'un miroir à coupe parabolique répartissant également la lumière de deux lampes à incandescence sur une plage blanche. Un autre avantage est ensuite dans la facilité avec laquelle cet appareil peut se mettre dans toutes les positions, se prêtant aussi bien dans le sens vertical à un examen et à une démonstration qu'au calque des clichés dans le sens horizontal. La rotation plus ou moins grande du miroir fait varier l'intensité de l'éclairement. Le *cadre* du même auteur présente beaucoup d'analogie avec celui de Béclère, mais est disposé de telle sorte qu'il puisse servir à la radiographie en même temps qu'à la radioscopie et à l'orthodiagraphie. Il est surtout utile pour l'étude du thorax et de l'abdomen. Un ajustage assez ingénieux permet de comprimer et de fixer le malade et de prendre ainsi un cliché d'un point du corps repéré préalablement sur l'écran. Le dispositif du Dr Forsell pourrait d'ailleurs très bien s'adapter sur le cadre de Béclère, ce qui en augmenterait beaucoup l'utilité. La *table de radiographie du Dr Hænish* peut servir pour l'orthophotographie. Le patient, l'ampoule et le compresseur peuvent

être déplacés séparément; une seule personne suffit à faire toute la manœuvre. Les radiographies peuvent se prendre à volonté de haut en bas ou de bas en haut. Un compresseur système Albert Schönberg peut s'adapter à la table.

L'Exposition a été de très grande importance, comme on peut le voir d'après cette rapide revue; de nombreux appareils nouveaux marquent un réel progrès dans l'instrumentation (nous le décrirons *in extenso*), et la beauté des clichés prouve que l'investigation par les rayons X accroit toujours ses limites; nous regretterions de ne les avoir pu étudier plus complètement si les séances du Congrès n'avaient présenté autant d'intérêt. Il eût été à souhaiter cependant que le temps réservé à la présentation des appareils fût moins restreint : il était très difficile à quiconque suivait assidûment les séances de visiter l'Exposition sérieusement et avec profit.

Un autre désir, formulé avec nous par quelques confrères, est que la tâche du service de la Presse soit dorénavant un peu plus facilitée par le secrétariat.

Nous ne voulons terminer sans remercier nos confrères, MM. De Nobele et Dessauer, qui nous ont parfois prêté leur concours aussi aimable qu'éclairé.

E. SPÉDER.

CONGRÈS DE MARSEILLE

Le Congrès international des Électriciens (Marseille, 14 au 20 septembre 1908). — L'Exposition Internationale d'Électricité de Marseille, si admirablement organisée et si instructive, ne pouvait se terminer sans qu'un Congrès international des applications de l'électricité vînt la couronner. Si l'on se reporte au premier et célèbre Congrès d'électricité de 1881, qui a été l'origine de tous les autres, on trouve que ce Congrès et ceux qui ont suivi, se juxtaposaient à une grandiose Exposition, soit universelle, soit spéciale, et toujours internationale d'électricité.

En présence de l'immense développement des applications de l'électricité depuis vingt ans, il a paru utile aux deux distingués commissaires généraux de l'Exposition d'électricité de Marseille, MM. Cordier et Dubs, de réunir, à cette occasion, aussi bien ceux qui s'occupent d'électricité, que ceux qui, au point de vue pratique, la produisent, la transportent, l'utilisent.

Le champ était vaste et pour comprendre dans ce Congrès toutes les applications de l'électricité on a dû diviser en neuf sections, les questions si nombreuses à traiter.

Dans la première section, présidée par M. Maurice Lévy (de l'Institut), président du Congrès, étaient traitées toutes les questions relatives à la *Réglementation;* les rapports y ont été au nombre de quatre, portant sur la comparaison des législations, les impôts, la disposition des lignes électriques, etc.

La deuxième section, présidée par M. l'Ingénieur Grosselin, avait à s'occuper *de la construction et de la protection des réseaux électriques;* elle avait sept rapports à son ordre du jour, portant sur : La comparaison des isolants, des isolateurs et des supports des lignes aériennes, sur la construction des constructeurs aériens et des câbles souterrains, etc.

La troisième section, présidée par M. l'Ingénieur de Boissonnas, était intitulée : *Exploitation technique et commerciale;* elle avait à son ordre du jour, huit rapports inscrits, dont quelques-uns, tels que le rapport sur les compteurs d'énergie électrique et sur les différents systèmes de vente de cette énergie, ont donné lieu à de très intéressantes discussions.

La quatrième section, présidée par M. le Prof. Fabry, de la Faculté des Sciences de Marseille, avait à s'occuper *de l'éclairage et des applications domestiques;* elle avait à son ordre du jour trois rapports sur les procédés d'éclairage et de chauffage par l'électricité et sur la photométrie des lampes électriques, si importante à l'heure actuelle.

La cinquième section, présidée par M. l'Ingénieur Boucherot, était intitulée : *Applications à l'industrie, aux mines, à la traction et à l'agriculture*, et onze rapports y ont été présentés dont les plus importants relatifs à la traction électrique, aujourd'hui si utilisée.

La sixième section, présidée par M. l'Ingénieur GALL, était intitulée : *Électrochimie et Électrométallurgie;* elle avait à son ordre du jour quatre rapports, parmi lesquels un des plus importants avait trait à la fixation de l'azote atmosphérique.

La septième section, intitulée : *Télégraphie et Téléphonie*, était présidée par M. DEVAUX-CHARBONNEL, et avait à son ordre du jour six rapports, dont nous signalerons celui ayant trait à la télégraphie sans fil.

La huitième section, présidée par M. le Prof. JANET, était intitulée : *Enseignement et Mesures;* elle avait quatre rapports à son ordre du jour, ayant trait pour la plupart à l'*enseignement* et aux *compteurs électriques*, ce dernier discuté avec la troisième section.

Enfin, la neuvième section, celle d'*Électricité médicale* comprenant les applications à l'hygiène et à la médecine, présidée par M. le Prof. BERGONIÉ, avait à son ordre du jour quatre rapports: celui de M. Abraham, sur *la stérilisation des eaux et de l'air par les procédés électriques;* celui de M. Guilleminot, sur *les quantitomètres en radiographie et en radiothérapie;* celui de M. de Keating-Hart, sur *l'action destructive de l'étincelle électrique sur les tissus*, et celui de M. Bergonié, sur *les tubes de Croockes de grande puissance*.

Terminons ce simple coup d'œil sur le Congrès, en disant toute la satisfaction qu'ont eue les congressistes de ne tenir séance que le matin, l'après-midi étant consacrée à des visites industrielles, à la visite de l'Exposition d'électricité, à quelques bonnes conférences (celles de M. Fabry et de M. Abraham entre autres), et même à de simples réunions plus instructives souvent et plus intéressantes que de longs et savants discours.

En résumé, Congrès admirablement organisé, d'un intérêt exceptionnel pour tous et surtout pour un médecin-électricien auquel les progrès de l'électricité industrielle, si prodigieux, ne peuvent ni ne doivent rester étrangers.

J. B.

LES QUANTITOMÈTRES EN RADIOGRAPHIE ET EN RADIOTHÉRAPIE [1]

Par M. Hyac. GUILLEMINOT,

Attaché au Laboratoire des travaux pratiques de Physique médicale
de la Faculté de Paris.

Deux groupes de procédés permettent de se rendre compte de l'intensité du rayonnement X émis par un tube ou de la quantité d'énergie fournie par ce faisceau dans un temps donné :

1° Les procédés électriques, qui mesurent le courant débité à travers le tube, la différence de potentiel aux électrodes, etc.;
2° Les procédés directs, qui ont pour but de doser le faisceau hors du tube, tel qu'il se présente et quel que soit son mode de production.

Les mesures électriques sont relatives à une installation donnée et ne sauraient nous fixer sur le rendement absolu d'un tube quel que soit son mode d'excitation, quels que soient son modèle et son âge. Elles sont surtout précieuses pour nous permettre de maintenir à un degré constant la qualité et la quantité des rayons produits. Elles sont étudiées dans un autre rapport.

Les procédés directs feront l'objet du présent rapport. Ils ont pour but de doser le rayonnement X comme les actinomètres, les photomètres, les thermomètres dosent le rayonnement d'une bougie.

Parmi eux, on emploie surtout ceux de Holzknecht, de Sabouraud et Noiré, de Bordier, de Kienböck. On utilise assez généralement une unité de rayonnement qui est l'unité H de Holzknecht. Pour me conformer aux vœux émis par la Commission d'organisation du Congrès, je décrirai dans un premier chapitre ces procédés qui sont du domaine public.

Dans un deuxième chapitre, j'exposerai deux procédés qui me paraissent de beaucoup supérieurs aux précédents, mais qui ne sont pas encore dans la pratique actuelle : le procédé de dosage fluoroscopique, le procédé de dosage ionométrique.

Enfin, dans un troisième chapitre, je dirai ce que doit être la quantitométrie des rayons X, c'est-à-dire ce que nous sommes en droit de demander à un procédé quantitométrique pour les besoins de la radiographie, de la radiobiologie et de la radiothérapie.

Chapitre premier

Procédés quantitométriques employés jusqu'à présent.

I. *Chromoradiomètre de Holzknecht*, 1902. — Holzknecht a eu le grand mérite, à une époque où nous ne mesurions rien en X-radiobiologie, de

[1] Rapport présenté au Congrès International d'Électricité de Marseille. Section d'Électricité Médicale.

nous permettre de faire la posologie sinon exacte, du moins approximative, de la radiation employée. Son procédé consistait à placer, à côté de la région des téguments traités, une pastille dont la coloration variait suivant la dose de rayonnement à laquelle elle était soumise; ces changements de coloration servaient à apprécier la quantité de rayonnement absorbée par les tissus et à prévoir par conséquent les effets physiologiques produits.

Les pastilles de Holzknecht sont constituées par des godets renfermant une solution de sels spéciaux. On sait que certains sels, tels que le NaCl et le KCl, se colorent sous l'action des rayons cathodiques et des rayons ultra-violets (Goldstein). Villard et Holzknecht, chacun de leur côté, constatèrent que les rayons X produisent des effets analogues. Les recherches de Holzknecht ont eu surtout pour but de déterminer une solution saline capable de virer assez rapidement sous l'action des rayons X, de présenter un degré de virage variable suivant la dose absorbée et appréciable par comparaison avec une échelle, et enfin de conserver sa teinte après que les rayons ont cessé d'agir.

L'auteur a tenu secrète la composition du sel à laquelle il s'est définitivement arrêté. Son échelle de comparaison est formée de douze godets semblables à celui qu'on place sur la peau du patient pendant l'opération. Chacun de ces godets a une teinte bleu verdâtre qui va en s'accentuant d'un bout de l'échelle à l'autre. Ils portent respectivement un chiffre qui indique la dose d'unités de rayonnement nécessaire pour produire le degré de virage correspondant. L'unité H proposée par l'auteur n'a pas de définition physique, mais elle correspond environ au tiers de la dose nécessaire pour produire les premiers effets physiologiques sur les téguments humains.

Le godet qui a servi pour une séance peut être conservé à l'obscurité et employé pour une application suivante, et l'on peut ainsi, avec des séances plus ou moins espacées, gravir les degrés de l'échelle jusqu'au nombre d'unités H qu'on désire employer.

La difficulté de rapporter la teinte obtenue à la teinte étalon correspondante, des erreurs d'appréciation dépassant la moitié de la dose employée, la continuation du virage après l'irradiation (ou non-instantanéité de l'effet total), l'impossibilité d'obtenir le réactif d'après une formule connue, ont fait rapidement abandonner en France le chromoradiomètre de Holzknecht.

II. *Réactif de Sabouraud et Noiré. Réactif de Bordier.* — Sabouraud et Noiré ont utilisé une réaction découverte par Villard (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 1900) et bien connue aujourd'hui : le virage au brun du platinocyanure de baryum exposé aux rayons X. On sait que si l'on expose aux rayons X un écran de platinocyanure, c'est-à-dire une feuille de bristol recouverte d'une émulsion au collodion et à l'acétate d'amyle de cristaux de ce sel, cet écran passe lentement du jaune verdâtre au jaune brun. Il reprend ensuite sa couleur primitive dans une atmosphère renfermant de la vapeur d'eau (Bordier et Galimard), surtout s'il est exposé à la lumière ordinaire (Villard).

Sabouraud et Noiré placent dans un support métallique[1] une pastille découpée dans un écran au platinocyanure à 8 centimètres du centre de l'anticathode et traitent leurs sujets à 15 centimètres. Dans ces conditions bien déterminées, lorsque le degré de virage a atteint une teinte B figurée à l'aquarelle sur une échelle de comparaison, on sait que la peau a été soumise à 5 H environ.

Bordier a apporté quelques modifications au procédé; il place les pastilles sur les téguments traités et non à 8 centimètres; il enveloppe ses pastilles de collodion pour éviter les influences hygrométriques extérieures; il a, en outre, établi son échelle à l'aide d'une nouvelle unité chimiquement définie sur laquelle nous aurons à revenir.

Le dosage des rayons X par l'appréciation du virage du platinocyanure présente de graves défauts. Tout d'abord, il faut savoir que le platino-

[1] Ce support produit des rayons secondaires qui ont eux-mêmes leur influence.

cyanure bruni, subit très rapidement le dévirage, que ce dévirage se produit, même au cours de la séance (surtout d'après Chanoz), avec les ampoules donnant une belle fluorescence, si la pastille est nue, et que, suivant la la durée qui aura été nécessaire à l'ampoule pour produire la teinte cherchée, la dose de rayonnement incident aura été plus ou moins considérable; en outre, il faut se hâter de comparer la pastille à l'échelle et se garder d'interrompre la séance en cours avant d'être arrivé à la teinte cherchée, le temps d'arrêt donnant lieu à un certain dévirage même dans l'obscurité. On a attaché beaucoup d'importance au dévirage, à juste raison, il faut le dire, mais le dévirage n'est qu'une petite cause d'erreur si on le compare à une autre plus grande : c'est la qualité de l'éclairement de la salle où l'on fait la comparaison. Les jours à ciel bleu, à nuages blancs, à brumes grises, à ciel d'orage, l'éclairage artificiel des lampes à arcs, des lampes à incandescence, etc., donnent des écarts considérables dans l'appréciation des teintes comparées à celles de l'échelle.

En outre, comme l'a montré Bordier, les rayons caloriques émis par l'anticathode influent sur la rapidité du virage et quand, suivant le procédé Sabouraud et Noiré, on place la pastille à 8 centimètres, quel que soit le modèle d'ampoule, cette influence des rayons caloriques peut être très appréciable Bordier a voulu se mettre à l'abri de cette cause d'erreur en plaçant la pastille à la distance même où se trouvent les tissus traités, mais ce qu'il gagne d'un côté, il le perd de l'autre : le virage est plus lent, la teinte correspondant aux doses thérapeutiques est plus difficile à apprécier. Et c'est là le grand reproche à faire à tous les radiomètres dont j'ai parlé jusqu'ici : il est difficile pour les doses faibles, 2 à 6 H, de bien apprécier la teinte du réactif. Quand vous dites que vous avez la teinte correspondant à 3 H, retranchez ou ajoutez un tiers de la dose, vous hésiterez encore à affirmer l'égalité des teintes.

Aussi qu'avons-nous constaté chez la plupart des radiologues qui mesurent leur rayonnement? c'est qu'ils étudient de temps en temps leur ampoule à l'aide d'un réactif, voient combien il leur faut de temps, à telle distance, avec telle intensité, telle étincelle équivalente ou telle tension pour obtenir tel virage, et ils se basent ainsi sur les mesures électriques pour exprimer en H les doses employées.

III. *Réactif de Kienböck* (¹). — Le réactif de Kienböck est un papier photographique au chlorogélatinobromure qu'on soumet au rayonnement et qu'on développe dans un bain déterminé pendant 3 minutes.

On sait que l'impression produite sur un sel photographique, tout au moins pour les doses faibles, est à peu près proportionnelle à la quantité de lumière incidente.

Ce dispositif est surtout précis pour les faibles doses. Pour les doses plus fortes, il y a quelques difficultés à comparer les teintes avec celles de l'échelle, puis on sait qu'à partir d'un certain point il n'y a plus proportionnalité entre la radiation et la teinte obtenue. Le grand reproche à faire à ce procédé est la difficulté d'obtenir des réactifs toujours comparables à eux-mêmes et l'ennui d'avoir à se livrer à des opérations chimiques en chambre noire.

Durand (²), dont les travaux furent à peu près contemporains de ceux de Kienböck, évitait dans une certaine mesure les erreurs dues à l'inconstance des réactifs en comparant les impressions produites par les rayons X aux impressions données par un faisceau lumineux connu et appliqué pendant des temps croissants.

Plus simplement, Courtade a, depuis, modifié ce dernier procédé en prenant comme étalon de comparaison un sel de radium agissant à travers des lames d'argent d'épaisseurs déterminées. Il obtient ainsi extemporané-

(¹) *Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen*. Band IX, 4 mars 1906; *Wiener klin. Wochens.*, 5 avril 1906.
(²) DURAND, *Archiv. d'électr. méd.*, 25 mai 1906.

ment sur une feuille sensible, qui sera développée en même temps que la feuille exposée aux rayons X, l'impression correspondant à 1, 2, 3 H [1].

Tous les réactifs décrits jusqu'ici sont donc des réactifs chimiques. La liste n'en est pas complète certainement. En décrivant les procédés de Holzknecht, de Sabouraud, Noiré et Bordier, de Kienböck, j'ai voulu seulement rendre hommage à la faveur qu'ils ont rencontrée. Il faudrait notamment placer à côté d'eux le procédé Schwarz qui consiste à mesurer le précipité de calomel formé dans une solution de sublimé et d'oxalate d'ammoniaque, le procédé de Freünd qui consiste à déterminer l'iode libérée dans une solution chloroformique d'iodoforme à 2 p 100.

Quelle que soit la valeur des procédés chimiques, il ne faut pas oublier qu'ils ne pourront avoir de succès en radiométrie médicale que s'ils sont simples.

Le médecin qui traite un malade consentira à consulter sa montre, à suivre l'aiguille d'un compteur, à regarder les changements de teintes d'un réactif qui vire sous ses yeux, ou à examiner de temps en temps la fluorescence d'un écran; il répugnera à toucher à la chimie de laboratoire.

Chapitre II

Procédés nouveaux non encore entrés dans la pratique. Dosages ionométriques et fluorométriques.

Dans ce deuxième chapitre, je vais décrire un procédé nouveau récemment mis au point par Villard : le *dosage ionométrique;* et un autre procédé, non complètement nouveau, parce qu'il a été déjà employé sous diverses formes, mais que je crois avoir mis au point d'une façon satisfaisante : le *dosage fluoroscopique.*

Ces deux procédés, contrairement aux précédents, jouissent de la précision, aussi bien pour les petites doses que pour les hautes doses.

I. *Quantitomètre de Villard (dosage ionométrique)* [2]. — Le principe de l'appareil est le suivant : l'aiguille d'un électromètre à quadrants est chargée (ou déchargée) par les rayons X qui viennent ioniser l'air autour d'une bande métallique reliée à cette aiguille, et entourée par un conducteur à potentiel constant. Cette aiguille dévie en conséquence et, pour une certaine charge reçue, correspondant à une quantité définie de rayons X, la déviation fait atteindre un contact qui inverse la charge et rétablit les conditions électriques initiales. L'aiguille revient par suite à son point de départ, prête à recommencer le même mouvement, dans des conditions identiques, quand elle aura reçu une nouvelle charge égale à la première, et ainsi de suite.

Ce mouvement aller et retour est utilisé pour manœuvrer le cylindre d'échappement d'un compteur à secondes dont l'aiguille totalise sur un cadran, non plus des secondes, mais le nombre de mouvements de l'électromètre, c'est-à-dire les quantités de rayons X reçues.

Ces quantités sont ainsi enregistrées par doses toutes rigoureusement identiques, puisqu'après chaque mouvement l'électromètre est ramené à l'état initial. Les indications de l'aiguille du compteur sont, en conséquence et par définition, exactement proportionnelles à la quantité de rayons X reçue par l'instrument.

Toute la difficulté consistait à réaliser ce principe. Il était, en effet, nécessaire :

1° Que le mouvement de l'électromètre soit non pas progressif et hésitant, mais franc et rapide, afin d'aborder en vitesse l'obstacle de l'échappement, obstacle important pour des forces telles qu'en peut donner un électromètre si l'on s'impose de le charger à 110 volts seulement;

(1) *C. R. Soc. biol.*, 15 février 1908.

(2) La description qui va suivre m'a été aimablement communiquée par M. Villard, en vue du présent rapport. Voir aussi *Archiv. d'électr. méd.*, 10 sept. 1908. N. D. L. R.

2° Que l'électromètre ne démarre que pour une charge bien définie, et reste fixe tant que cette charge n'est pas atteinte;
3° Que le contact électrique rétablissant l'état initial soit parfait et à l'abri de tout collage.

Ces conditions sont réalisées comme il suit :

L'aiguille de l'électromètre est à faux zéro et maintenue contre un butoir par l'attraction d'un petit aimant; pour une charge définie, elle démarre et l'action de l'aimant diminuant quand la distance augmente, l'aiguille s'emballe, franchit en vitesse l'obstacle de l'échappement et aborde avec force le contact de décharge. Ce contact se fait par un ressort très flexible frappant une tige en perpétuelle rotation. Il en résulte une pression prolongée accompagnée de frottement, ce qui assure une bonne communication, et le collage est impossible; d'autre part, le rebondissement dû au ressort ajoute son effet à l'inversion de charge produite par le contact et aide notablement l'aiguille à revenir au point de départ.

Une capacité fixe, reliée à l'aiguille, maintient le potentiel constant malgré la variation de capacité de cette aiguille pendant sa déviation et le couple moteur ne faiblit pas. Le tarage de l'appareil est en même temps facilité.

Le récepteur de rayons X est une petite boîte plate pourvue d'une ouverture convenable et reliée à l'une des paires de quadrants [1] de l'électromètre (c'est-à-dire à un des pôles de la source de charge); à l'intérieur de cette boîte se trouve une lame isolée communiquant avec l'aiguille de l'électromètre. Ce récepteur est porté par un bras articulé permettant de l'orienter en tous sens.

L'électromètre et les tiges de communication sont protégés non seulement au point de vue électrique, mais aussi contre l'action des rayons X.

Les quadrants de l'électromètre doivent être chargés par une source continue à 110 volts (secteur); un voltage plus élevé ne serait qu'avantageux, mais se rencontre rarement. Un dispositif, actuellement à l'étude, permettra bientôt de charger l'appareil avec une source alternative quelconque sans qu'on soit obligé de recourir à des accumulateurs.

La sensibilité de l'appareil est très grande et, à chaque saut de l'aiguille du compteur, peut aisément correspondre à 1/5 d'unité H, ce qui est suffisant pour les besoins de la pratique.

II. *Quantitomètre fluorométrique.* — L'action fluoroscopique des radiations de courte longueur d'onde sur différents sels ou solutions solides, et notamment sur les cristaux de platinocyanure de baryum, a donné à beaucoup d'expérimentateurs l'idée de mesurer l'intensité du rayonnement par la fluorescence produite. Il est impossible de mesurer cette fluorescence d'une façon absolue; on ne peut le faire que par comparaison avec une plage luminescente prise comme étalon. Pour obtenir cette plage étalon, quelques auteurs ont pensé pouvoir employer une lumière artificielle filtrée par des verres colorés, mais le procédé implique que tous les écrans sont semblables et restent semblables à eux-mêmes, ce qui n'est pas; il vaut mieux choisir, non pas une plage lumineuse, mais une plage luminescente.

Les sels de radium enfermés sous un vernis non hygrométrique ou mieux sous une lame de mica, quand ils sont arrivés à leur période de constance, conviennent parfaitement pour obtenir une plage étalon. Je me suis servi au début d'un sel d'activité faible mis presque au contact d'un écran à monture mince, mais il était difficile de placer ce sel toujours exactement à la même distance de l'écran en l'éloignant dans l'intervalle des mesures pour éviter l'effet Villard; puis la faible intensité de luminescence obtenue rendait les mesures délicates, surtout aux heures de la journée où les yeux sont impressionnés par une lumière vive.

[1] La seconde paire de quadrants porte le contact de décharge ou, plus exactement, inverseur de charge.

Néanmoins, j'obtins des résultats pratiques tellement encourageants que je me décidai à publier la méthode. A ce moment Courtade, dont j'ignorais les travaux sur la même méthode de mesure, publiait aussi les siens.

Le procédé en est resté là à ce moment à cause de ses défauts; Courtade l'a même abandonné.

Cependant l'emploi d'une unité rationnelle, des perfectionnements successifs apportés à la technique m'ont montré depuis, que le procédé fluorométrique présentait une précision et une commodité d'application supérieures à tous les procédés chimiques. Aujourd'hui, après trois ans d'applications continuelles en expérimentation biologique et physique, et en thérapeutique, je suis en mesure de le présenter comme tout à fait au point.

Voici de quoi se compose l'appareillage : une chambre noire à vision binoculaire présente, au fond, deux orifices pratiqués dans la paroi doublée de plomb. Devant ces orifices se trouve un petit écran de platinocyanure. En arrière de l'un est l'étalon de radium. L'autre est exposé à l'irradiation X.

L'écran a une monture mince. Le modèle le plus pratique est le suivant : nous fixons les cristaux directement sur une plaquette de verre, nous recouvrons ces cristaux de deux feuilles de papier aiguille, nous tournons la face verre du côté de l'oculaire de la boîte, c'est-à-dire du côté de l'observateur. L'écran est amovible, la plage rayon X et la plage radium sont interchangeables.

L'étalon de radium sera de préférence un sel d'activité 500 000 étalé sur une surface de $1^{cm^2}75$ environ, d'un poids de 1 à $2^{cgr}5$ environ, et placé à une distance de 1 à 3 centimètres. Celui que j'emploie pèse 2 centigrammes et se place à 2 centimètres avec un filtre de bristol mince. J'insiste sur ce point que le choix de l'échantillon est arbitraire: on prend ce qu'on a. Il suffit qu'on ait un sel assez puissant et préparé de manière à atteindre et conserver une intensité constante et voisine de celle que je viens d'indiquer. Quand on a ce sel à sa disposition, on obtient la plage fluorescente rigoureusement étalonnée en choisissant convenablement la distance ou au besoin le filtre.

Cette question du filtre est très importante. L'écran fluorescent peut être considéré comme composé d'un réactif qui est le sel fluorescent et d'un filtre qui est sa monture. Le filtre ne diminue pas d'une façon appréciable le rayonnement X; il diminue considérablement le rayonnement du radium à cause de l'absorption des rayons α en particulier, et aussi d'une fraction très absorbable de la gamme des rayons β. Aussi, avec les sels peu actifs, doit-on réduire le filtre au minimum: une seule feuille de papier aiguille par exemple. Il est imprudent d'employer l'écran nu, les cristaux sont trop exposés aux chocs mécaniques.

Le choix de la plage étalon sera expliqué plus loin en étudiant l'unité de rayonnement adoptée.

Ayant cet appareil devant les yeux, on vise le tube à rayons X et l'on s'en éloigne jusqu'à ce qu'il y ait égalité de fluorescence entre les deux plages. Un ruban métrique à ressort fixé au pied-support du fluoromètre en un point voisin de son extrémité, de manière que le zéro corresponde à l'anticathode, indique la distance à laquelle on se trouve lorsqu'on a obtenu cette égalité de fluorescence : c'est ce que nous appelons *la distance d'équivalence du tube*. L'intensité nécessaire pour la produire est le quart de l'unité d'intensité adoptée, unité que je désignerai par la lettre gothique $\mathfrak{M}$.

Une table barème que j'ai établie donne, à simple lecture (l'équivalence ε du tube étant connue), l'intensité du champ à la distance δ à laquelle on opère[1].

[1] Cette table est dressée par simple application de la formule $I = \frac{1}{4}\frac{\varepsilon^2}{\delta^2}$, dans laquelle I est l'intensité cherchée, ε la distance d'équivalence et δ la distance opératoire. J'ai d'ailleurs vérifié que l'absorption des rayons X par l'air ne met pas en défaut la loi du carré de la distance.

Un rayonnement qui a l'unité 𝔐 d'intensité produit en 1 minute l'unité de quantité de rayonnement que j'ai adoptée et que je désignerai par la lettre romaine M.

Pour éviter à l'opérateur d'avoir la montre en main pendant toute la durée de la séance, j'ai construit un totaliseur électrique. C'est un compteur électrique actionné par un courant à 110 volts qui traverse deux appareils de résistance convenablement placés soit en série, soit en shunt, et qui graduent le courant, l'un proportionnellement à ε^2, l'autre d'une façon inversement proportionnelle à δ^2. Ce compteur est gradué directement en unités M. Deux manettes permettent de régler le courant : l'une se place à la division portant le chiffre de ε en centimètres, l'autre à la division portant le chiffre δ.

Chapitre III.

Discussion sur l'application de ces procédés à la radiographie, à la biologie et à la thérapeutique.

Deux questions se posent lorsqu'il s'agit de choisir un procédé quantitométrique en biologie et en médecine :

1° Une question pratique : c'est celle de mesurer la dose de rayonnement incident nécessaire pour produire un effet donné;
2° Une question théorique : c'est celle de déterminer le rapport entre l'énergie radiante absorbée et l'effet produit.

La première, c'est celle dont tous les radiologues poursuivent la solution : on pourrait l'appeler la *question de la quantitométrie du faisceau incident*. La seconde, c'est le terrain vague, le champ inexploré dans lequel les recherches ne sont encore qu'ébauchées. Nous devons chercher quel procédé quantitométrique est le plus apte à les résoudre.

I. *Quantitométrie du faisceau incident.* — A. Un faisceau d'intensité I produit sur un tissu organique des effets e; sur un réactif chimique, des effets e'; sur un réactif fluoroscopique, des effets e''; sur un réactif ionisable (gazeux), des effets e'''. Un autre faisceau de même intensité I, mais de qualité différente, pourra produire des effets e, e', e'', e''' différents. Si donc nous nous servons des effets e', e'', e''', dosables pour mesurer les effets biologiques attendus e, il faudra en principe utiliser toujours la même qualité de rayonnement.

Pratiquement, on regarde comme suffisant le parallélisme des effets chimiques et des effets biochimiques avec les différentes qualités de rayons X. Un rayonnement n° 4, capable de faire virer, à la teinte B du radiomètre de Sabouraud et Noiré, une pastille de platinocyanure placé à 8 centimètres, produit à peu près les mêmes effets sur les tissus placés à 15 centimètres qu'un faisceau n°ˢ 6 ou 8 donnant la même teinte et agissant dans les mêmes conditions.

Lorsqu'on veut faire le choix d'un système quantitométrique, il ne faut pas perdre de vue ce point important : nos ampoules donnent un rayonnement de qualité moyenne variable d'instants en instants; un réactif n'est bon que s'il subit des changements proportionnels à ceux subis par les tissus lorsqu'on passe d'un rayonnement au rayonnement voisin.

J'ai vérifié le parallélisme des effets chimiques et des effets fluoroscopiques, il est très suffisant. Des épreuves radiographiques de 1, 2, 3 M fluoroscopiques, de quelque qualité que soit le rayonnement, sont à peu près les mêmes. Le pouvoir fluoroscopique croît seulement un peu par rapport au pouvoir chimique à mesure que les rayons sont plus pénétrants. La comparaison des courbes fluoroscopiques et radiographiques de pénétration des rayons X dans les substances radiochroïques conduit au même résultat.

Ces courbes permettent d'établir un module pour passer d'une série à l'autre d'après le durcissement du faisceau (Cf. Congrès de l'A. F. A. S. Clermont, août 1908)

Il sera facile de faire la même vérification pour le système ionométrique.

B. La quantitométrie du faisceau incident demande une seconde condition. C'est la détermination d'une unité. L'unité H n'a pas de définition physique. Bordier, le premier, a établi une unité sur des bases chimiques rationnelles : son unité I est la quantité de rayonnement capable de libérer $0^{mgr}1$ d'iode dans la solution chloroformique d'iodoforme de Freund à 2 0/0 quand les rayons tombent normalement sur l'unité de section 1 centimètre carré, sous 1 centimètre d'épaisseur et à l'abri de la lumière.

Le degré de pénétration des rayons étant variable, nous prenons comme type un rayonnement moyen n°s 5 à 6.

Le système fluoroscopique de mesure que j'ai présenté ne pouvait s'accommoder de cette unité, parce que l'unité d'intensité correspondante aurait été beaucoup trop forte; je l'ai rejeté aussi parce que cette unité I qui convient à la radiothérapie, représente une dose de rayonnement environ 150 fois trop forte pour obtenir la radiographie d'une région de 1 centimètre d'épaisseur.

L'unité d'intensité 𝔐 que j'ai adoptée peut être rattachée à l'unité I de Bordier par la définition suivante : C'est le rayonnement qui, en n° 6, lorsqu'il tombe normalement sur la solution chloroformique d'iodoforme Freund-Bordier à 2 0/0 suivant une surface de 1 centimètre carré et une profondeur de 1 centimètre pendant 1 seconde libère $1^{g} \times 10^{-8}$ d'iode.

L'unité de quantité de rayonnement M correspond à l'application de 1 𝔐 pendant une minute (la minute étant l'unité médicale pratique).

1 M de quantité de rayonnement correspond à la quantité incidente qu'il faut à peu près employer par centimètre de tissu humain traversé pour avoir une bonne radiographie, avec des variantes suivant les régions.

125 M de n° 6 représentent environ 1 H de Holzknecht et 166 M représentant 1 I de Bordier.

Il faudrait probablement 25 M environ pour produire un saut de l'aiguille du compteur de Villard. Il serait facile de graduer en unités M ce compteur et de s'assurer si cette graduation reste exacte pour toute la gamme des rayons X, ce qui aura lieu s'il y a parallélisme entre le pouvoir ionisant et le pouvoir fluoroscopique.

C. Voici, à titre d'indication, la posologie en unités M d'un faisceau X incident pour les usages courants :

1° *Radiographie.* — La quantité incidente étant calculée pour la distance à laquelle se trouve la plaque (comme s'il n'y avait pas de corps interposé), voici les doses convenant à quelques cas particuliers :

Pour la radiographie d'un doigt	1 M
Pour la radiographie d'une main	3 M à 4 M
Pour la radiographie d'un poignet en position frontale et articulation tibiotarsienne en position sagittale	4 M à 6 M
Membres en général	1 M par centimètre d'épaisseur
Thorax	1 M
Bassin	de 20 à 40 M suivant l'épaisseur (environ 1 M 1/4 par centimètre).

Je dois indiquer, en outre, ici la facilité avec laquelle ce procédé permet de déterminer la dose absorbée par la peau lorsqu'on fait une radiographie. Je prendrai pour cela un exemple .

Supposons que nous ayons un thorax de 22 centimètres d'épaisseur moyenne à radiographier en position frontale et que, disposant d'une installation défectueuse comme nous en avons parfois lorsque nous opérons

au domicile des malades, nous ayons un tube donnant au maximum une équivalence de 70 centimètres avec des rayons n°s 5-6. Si nous plaçons notre tube à 35 centimètres, il nous faudra 22 minutes pour avoir notre dose de 22 M.

En raison de la longueur de la pose nécessaire, nous pourrions être tenté de placer notre tube encore plus près, par exemple à 30 centimètres (8 centimètres de la peau).

Dans ces conditions très défavorables, nous trouverons en consultant la Table qu'il nous faudra 16 minutes pour obtenir la radiographie et que, pendant ce temps, la peau a été soumise à 306 M environ, c'est-à-dire près de 3 H. On voit combien ces indications sont précieuses pour éviter les radiodermites au cours de plusieurs poses successives.

2° *Radiothérapie*. — La posologie formulée en unités H s'exprime facilement en unités M, sachant que 1 H vaut 125 M. Pour prendre quelques exemples, je citerai l'eczéma sec qui cède ordinairement à trois ou cinq séances de 80 à 100 M, espacées de huit jours; l'épilation du cuir chevelu qui se fait avec une ou deux séances de 500 M au total, etc.

II. *Rapport entre l'énergie radiante absorbée (mesurée par différents procédés quantitométriques) et les effets biochimiques produits*. — Prenons un exemple pour fixer les idées. Supposons que nous voulions établir le rapport entre le rayonnement absorbé et l'action produite sur l'ovaire *in vivo*. Considérons un rayonnement de 100 M n° 5 incident sur la peau, nous devons calculer ce qu'il en restera lorsque ce rayonnement arrivera sur l'ovaire après la traversée de la peau, du tissu sous-cutané, des couches musculaires, etc. Nous devons calculer ensuite ce qu'absorbe l'ovaire du rayonnement restant.

Il faut pour cela disposer d'un procédé quantitométrique qui permette d'établir le coefficient d'absorption de tous les tissus. Le procédé fluorométrique s'y prête facilement. Devant la plage rayons X du fluoromètre se déplace un écran opaque percé d'orifices dans lesquels prennent place 1, 2, 3, 4 centimètres du tissu étudié. On mesure l'équivalence à vide, puis derrière chaque filtre. On sait ainsi qu'un rayonnement de 0,960 𝔐 d'intensité n'a plus que 0,518 𝔐 derrière 1 centimètre de muscle, 0,270 𝔐 derrière 2 centimètres, etc. Notre quantité de rayonnement de 100 M de n°s 5-6 sera ainsi derrière 2cm5 de tissu divers, réduite à environ 26 *M* de rayons n° 7. Si l'ovaire absorbe 4/10 par centimètre en moyenne d'un rayonnement n° 7 qui le traverse, c'est sur ces chiffres 26 M et 0,4 qu'il faudra établir la relation.

Ce sont là des questions d'applications dont l'étude dépasserait les limites de ce rapport, mais comme elles constituent l'un des points les plus importants de la radiobiologie, j'ai cru utile de les signaler pour montrer ce que nous sommes en droit d'exiger d'un procédé quantitométrique.

Le procédé fluoroscopique et le procédé ionométrique conviennent l'un et l'autre à ces déterminations : le premier a pour lui la rapidité, le second la suppression du coefficient d'appréciation personnelle. Les procédés chimiques ne donnent qu'à grand'peine des résultats; ils ont contre eux deux vices capitaux : la grande lenteur des mesures, le défaut de précision.

CONCLUSIONS

De l'avis unanime de tous les radiologues, les procédés chimiques de dosage employés jusqu'ici sont insuffisants.

Le procédé fluoroscopique et le procédé ionométrique ont une précision bien supérieure.

Le procédé fluoroscopique a, sur les procédés chimiques, l'avantage de permettre l'emploi d'une unité convenant à la radiographie, à la radiothérapeutique et à la radiobiologie. Il a, en outre, pour lui l'instantanéité de la

mesure qu'il opère. Grâce à cette instantanéité, on peut rapidement dresser les courbes d'absorption des tissus observés en radiobiologie, connaître à tout moment l'état quantitatif d'un tube en radiothérapie, opérer à coup sûr la radiographie avec les tubes à grand rendement.

Il a, mais bien moins que les procédés chimiques, le défaut de faire intervenir le jugement personnel de l'observateur Quelques praticiens pourront peut-être aussi lui reprocher de nécessiter la surveillance du tube pendant les séances de radiothérapie Ce reproche ne sera certainement pas fait par ceux qui estiment que, au cours d'une séance, le tube doit être maintenu à l'état qualitatif et quantitatif constant, autant du moins que le permet le système des mesures électriques. En effet, il suffit de regarder le tube avec le fluoromètre chaque fois qu'un changement voulu ou accidentel survient.

Le procédé ionométrique de Villard a l'immense avantage de supprimer le coefficient d'appréciation personnelle. Si les effets biochimiques et le pouvoir ionisant marchent parallèlement, ce procédé est plein de promesses. S'il y a lieu de regretter qu'il ne permette d'apprécier les doses que de 25 M en 25 M, ce qui empêche son emploi en radiographie, ce petit inconvénient n'est peut-être pas irréductible [1]; et nous sommes en droit d'espérer que son usage nous réserve d'heureuses surprises comme déjà en ont offert à la pratique radiologique les appareils dus à l'ingéniosité de son auteur.

[1] Au moment de mettre ce rapport sous presse, je reçois de M. Danne la description sommaire d'un intensimètre et d'un quantitomètre ionométriques. Nous devons nous réjouir de toutes les tentatives faites dans cette voie et je regrette de ne pouvoir donner une étude expérimentale de ces procédés.

SUR L'ACTION DE L'ÉTINCELLE SUR LES TISSUS [1]

Par le Dr de KEATING-HART (de Marseille).

Le titre primitif de ce rapport était : *L'action destructive de l'étincelle sur les tissus.*

J'ai dû le modifier, d'accord avec la Commission, par la suppression du mot *destructive :*

1° Parce que les effets destructeurs proprement dits dus à l'étincelle sont très limités;

2° Parce que, comme on le verra plus loin, c'est le côté le moins intéressant et le moins important de son action thérapeutique.

Mais, après avoir étendu ainsi en un sens le champ de mes recherches, j'ai dû le restreindre dans un autre, à cause de son immensité même, du peu de temps dont je disposais pour l'explorer et de la multiplicité des questions qu'un tel titre soulèverait : il est donc entendu que je n'aurai à m'occuper ni des effets de la formidable étincelle qui a nom *la foudre*, ni de ceux de l'étincelle jaillie entre les bornes d'un appareil industriel. C'est donc uniquement l'étincelle actuellement employée en thérapeutique, c'est-à-dire de haute tension et de basse intensité, dont l'action sur les tissus fera l'objet de ce rapport.

Divers appareils peuvent servir à la production de telles étincelles : machines statiques, transformateurs divers, appareils de haute fréquence.

Il va sans dire que les étincelles produites par des appareils aussi différents sont loin de présenter les mêmes aspects et que sous le choc de l'étincelle fournie par une bobine puissante, par une machine statique à grand débit et par le résonateur d'Oudin, l'organisme ne réagit pas d'une façon identique. Cependant les effets dus à ces diverses formes de l'énergie électrique ne sont point foncièrement dissemblables, et diffèrent plus par leur degré de violence, leur profondeur et par leurs réactions lointaines que par leur essence même.

Marquons tout d'abord ces différences, afin de pouvoir étudier ensuite toutes les similitudes [2] à la fois. A longueur égale les effets sur l'organisme de l'étincelle statique et de l'étincelle issue de la bobine sont sensiblement semblables. Ils sont de deux sortes : locaux et généraux. Les effets locaux, étant analogues à ceux de l'étincelle de haute fréquence, seront étudiés en même temps que celle-ci.

Les effets généraux sont sensiblement d'une puissance proportionnelle à la longueur de l'étincelle employée et à sa fréquence, et inversement propor-

(1) Rapport présenté au Congrès International d'Électricité de Marseille. Section d'Electricité médicale.

(2) Les appareils qui ont servi à mes expériences sont :

1° Une machine statique à six plateaux de 45 centimètres de diamètre;

2° Un transformateur Wydtz-Rochefort de 50 centimètres d'étincelle muni d'un interrupteur type Foucault;

3° Une bobine Gaiffe 40 centimètres d'étincelle, avec interrupteur à turbine, condensateur Gaiffe à pétrole, résonateur d'Oudin (type Rochefort).

tionnelle à la masse de l'animal frappé. Ils varient depuis la simple contraction d'une masse musculaire, jusqu'à l'état tétanique de tout l'individu, avec suspension de la fonction respiratoire, et jusqu'à la mort consécutive. Lorsque le choc électrique dépasse une certaine violence par rapport à la masse du sujet, la mort brusque survient, sans apparence de lésions, analogue à celle que donne le choc en retour dans le foudroiement (expériences sur des animaux de petite taille).

L'étincelle statique, très inégale, ne donne de tels résultats qu'à la condition de relier les pôles à des condensateurs, pour en augmenter la capacité.

Or la même étincelle issue d'une bobine, ou d'une machine à plateaux, et transformée en étincelle de résonance à haute fréquence, ne produit plus de réaction violente sur l'organisme d'un animal qu'elle tuait naguère. Il n'en est pas de même cependant si, au lieu de l'étincelle de haute fréquence unipolaire, on l'emploie en bipolaire; le choc qu'en reçoit alors l'organisme mis dans le circuit est des plus violents; mais en réalité, là, le résonateur n'est plus qu'un conducteur plus ou moins résistant réunissant les deux armatures externes des condensateurs, et il ne s'agit plus, à proprement parler, d'étincelle de résonance.

Ces différences indiquées, l'étincelle de haute tension et de basse intensité, de quelque origine qu'elle soit, produit, à longueur, à densité, à température et à fréquence égales, des effets analogues sur un même tissu vivant.

Quels sont ces effets?

Nous les étudierons successivement sur les tissus normaux et anormaux en tant qu'immédiats ou que tardifs, et dans leurs rapports avec la durée et la force des applications.

Si l'on projette sur une peau vivante saine de longues étincelles de haute tension et de basse intensité pendant quelques secondes, on remarque d'abord une ischémie intense de la peau, limitée aux seuls points touchés, formant des îlots au milieu du tissu circonvoisin normal. Laissés à eux-mêmes, ces points reprennent lentement leur couleur pour devenir ensuite d'un rose vif. Prolongé, l'étincelage maintient un certain temps la pâleur des points frappés; peu à peu ceux-ci s'épaississent, s'œdématient. Puis une phlyctène apparaît. Enfin une eschare se produit, molle ou sèche suivant le mode opératoire.

En effet, deux éléments principaux paraissent dans l'étincelage produire les réactions indiquées plus haut : le *choc* et la *chaleur*.

Le *choc* est naturellement d'autant plus violent que la tension est plus élevée, mais cela à la condition que l'étincelle soit projetée à son maximum de longueur; plus, pour un même dispositif donné, l'électrode sera éloignée du sujet, plus le choc sera fort.

Mais si, au contraire, on rapproche l'électrode de la surface traitée, les décharges se feront plus rapides et par conséquent les effets calorifiques seront augmentés.

En outre, plus immobile sera l'électrode, plus la colonne d'air traversée par elle sera surchauffée, ainsi que la surface vivante sous-jacente.

Par conséquent, en tenant haut l'excitateur et en le déplaçant constamment, on réduira au minimum l'action calorique et l'on augmentera au maximum les effets du choc. Or, cliniquement, on peut dire que : 1° la vaso-constriction, 2° l'œdème sont d'autant plus marqués que le choc a été plus violent, et l'étincelle plus longue.

La phlyctène apparaît aussi bien avec l'étincelle dépourvue de calorification apparente que sous la double action de la chaleur et du choc. Elle est plus précoce cependant dans ce dernier cas, tout de suite desséchée du reste et remplacée par une eschare dure et fortement rétractile, alors que l'eschare due à l'étincelle longue et promenée est molle et peu rétractile.

Si, au lieu du tissu indemne, on étincelle une plaie saignante, voici les effets qu'on remarque :

L'hémorragie diminue, et s'arrête *toujours complètement* si elle est simplement d'origine capillaire. Par contre, elle se modifie peu si l'écoulement sanguin est d'origine veineuse ou artérielle. L'hémostase ne paraît donc due

qu'en partie à la vaso-constriction. Il est probable que le phénomène suivant dont nous allons parler a une action importante dans l'effet hémostatique constaté : sous l'étincelage, la plaie change peu à peu de couleur; les tissus blancs jaunissent, les jaunes brunissent, les rouges noircissent.

S'agit-il d'un effet caustique? Non, car il suffit, pour rendre sa couleur primitive à la surface traitée, de l'essuyer avec un tampon de coton ou de gaze. Or, ce tampon est retiré couvert d'une mince couche de sang coagulé. C'est donc un dépôt de multiples et fins caillots sanguins qui colorait la plaie, et l'on peut attribuer à de nombreuses petites thromboses la fermeture des vaisseaux capillaires et l'hémostase consécutive.

Nous avons dit qu'un tissu non étincelé s'œdématiait, et cet œdème est constaté par le microscope. A la surface d'une plaie le phénomène se double d'un écoulement séreux qui n'est pas toujours immédiat, mais qui se manifeste cependant très vite en général : je veux parler de ce que j'ai nommé, dans mes travaux sur la fulguration des cancers, la *lymphorrhée*.

La composition chimique du liquide ainsi épanché est celle du sérum sanguin, tenant en suspension quelques hématies plus ou moins altérées et un grand nombre de leucocytes, parmi lesquels beaucoup de polynucléaires. L'abondance, variable avec les tissus étincelés, paraît d'autant plus grande que la région est plus riche en vaisseaux lymphatiques. Les tissus cellulo-graisseux en fournissent de grandes quantités, les os beaucoup moins. L'écoulement en peut être tellement important qu'on soit obligé d'en renouveler les pansements deux fois par jour, et qu'on peut le recueillir par gouttes assez rapides dans des éprouvettes. Sa durée à l'état de sérosité pure est de deux à quatre jours; puis elle s'épaissit, se trouble, devient puriforme pendant la période d'élimination des eschares, s'il y en a. Elle tarit pendant la période de cicatrisation.

Sa suppression, brusquement survenue en quelques cas, a déterminé des élévations extrêmes de la température, qui revenait d'ailleurs à la normale, en même temps que l'écoulement se rétablissait.

L'eschare ne se forme, nous l'avons dit, que si l'on prolonge la projection d'étincelles, ou si l'on n'emploie pas les moyens nécessaires à écarter les phénomènes calorifiques. Dans le premier cas, elle est gris-jaune, molle, et rappelle les eschares dues aux caustiques alcalins. Dans le second, elle prend l'aspect des tissus touchés par le thermocautère.

Elle est en général et volontairement superficielle (1 ou 2 millimètres); mais, quelque longue et puissante que soit l'application de l'étincelle, la mortification qui s'ensuit n'est jamais profonde, et ne dépasse pas une épaisseur de 2 centimètres dans les tissus mous. Si, cependant, on prend la masse à détruire entre les deux pôles, à l'aide d'une électrode-trocart plongeant dans la profondeur, on peut à la longue doubler les effets destructeurs. Mais il est presque impossible en ce cas d'isoler l'action calorifique de l'action purement électrique.

L'eschare est assez longue à se détacher, d'autant plus que sa formation n'est pas immédiate et que la nécrobiose due à l'étincelage ne se manifeste souvent qu'au bout de trois ou quatre jours. Elle laisse, en tombant un beau bourgeonnement d'une coloration particulièrement vive, d'un grain plus serré que d'habitude, d'un toucher velouté spécial, à tendance cicatricielle centripète rapide.

La puissance réparatrice de la cicatrisation est si marquée, qu'elle constitue souvent une véritable *autoplastie spontanée*. Son processus est double; pour réparer une vaste cavité ouverte par l'opération, elle commence par la niveler en la remplissant d'un tissu fibreux de plusieurs centimètres d'épaisseur quelquefois, et la recouvre ensuite d'un tissu cicatriciel remarquablement esthétique. Ce second temps ne commençant que quand le premier est terminé, le processus de réparation peut en paraître lent tout d'abord; mais, le nivellement achevé, on peut assister presque heure par heure au rétrécissement du liséré cicatriciel.

En outre de ces constatations portant sur tous les tissus en général, je dois ajouter quelques remarques spéciales à quelques-uns.

Le choc électrique produit des contractions violentes en frappant soit les muscles, soit les nerfs moteurs. Un muscle ou un groupe de muscles vigoureusement étincelé à une tendance marquée à la rétraction, et cette rétraction, selon le degré, est durable ou s'atténue avec le temps.

D'une façon générale, tous les tissus comme tous les organes subissent sans dommage le choc de l'étincelle de haute tension et de haute fréquence, jusqu'à la limite, naturellement, de leur destruction : cerveau, moelle, nerfs, méninges, tube digestif, péritoine, etc. Les expériences que j'ai faites sur le cœur me permettent la même conclusion, du moins pour les conséquences immédiates, le sacrifice consécutif forcé de l'animal en observation ne m'ayant pas laissé le loisir de constater les suites lointaines.

La douleur produite par la projection d'une étincelle isolée sur la peau n'est nullement insupportable. L'étincelle de quelques millimètres de longueur, plus chaude que violente, est rapidement anesthésique. A partir de 2 ou 3 centimètres, l'application prolongée d'un faisceau est très pénible. Au-dessus de cette limite l'anesthésie, locale ou générale suivant le cas, devient absolument nécessaire.

Sur les tissus anormaux l'étincelle produit des effets intéressants. Mais pour les bien observer il est nécessaire, avant l'étincelage, et étant donnée la rapide diffusion de l'électricité et son action peu profonde, de supprimer de la surface traitée toutes les croûtes, eschares, caillots, amas purulents qui peuvent l'encombrer, et cela par lavages, curetages ou autres moyens.

Cela dit, nous diviserons l'étude des effets obtenus en cinq catégories : 1° effets obtenus sur les plaies et les ulcères torpides; 2° sur les états inflammatoires chroniques; 3° sur les états inflammatoires aigus; 4° sur les tuberculoses; 5° sur les néoplasies.

1° *Plaies et ulcères torpides.* — Mes expériences ont porté principalement : *a)* sur des radiodermites anciennes et profondes à tendance aggravante et chargées d'eschares molles ou osseuses; *b)* des ulcères variqueux anciens, tous antérieurement et inutilement traités par les moyens en usage.

Sous l'influence d'un seul étincelage d'une durée et d'une puissance proportionnées à l'étendue et à la profondeur des lésions, mais *arrêté en deçà de la dose de mortification,* ces plaies ont présenté les réactions suivantes : autour des radiodermites les tissus sains ont réagi énergiquement avec coloration vive et chaleur locales, les eschares, soulevées par un liquide séro-purulent, se sont détachées et la cicatrisation s'est établie avec rapidité au bout de trois semaines dans un cas, de quinze jours dans l'autre. Autour des plaies variqueuses, mêmes réactions que plus haut, œdème disparu, formation à la surface de la plaie d'un exsudat grisâtre ou noirâtre, puis bourgeonnement de nivellement, et enfin cicatrisation complète en un temps variant entre trois et six semaines. Je parlerai plus loin des effets obtenus sur les zones eczémateuses et périulcéreuses.

2° Parmi les états inflammatoires chroniques traités par l'étincelle, je citerai : des maladies de la peau, telles qu'eczémas ou psoriasis, et des fistules anales déjà opérées une ou plusieurs fois au thermocautère, mais sans tendances à la guérison.

Les eczémas, mêmes humides, étendus, tels que ceux qui entourent les ulcères variqueux, ont réagi, sous l'étincelage, de la façon suivante : sous les croûtes ou squames détachées, le derme a suinté un liquide séreux, la coloration rouge lie de vin a pâli, les surfaces épidermiques se sont détachées sous forme de pellicules de plusieurs centimètres carrés d'étendue laissant voir, au-dessous, un épiderme nouveau, encore un peu violet, mais sain d'aspect et qui peu à peu a perdu presque toute coloration anormale. En quinze jours, trois semaines, un mois, j'ai vu d'anciens et vastes eczémas guéris complètement, après *une seule* application d'étincelle précédée d'un léger grattage.

Les plaques psoriasiques réagissent d'une façon analogue, aux modifications colorées près.

Les fistules anales non tuberculeuses excrètent après fulguration un

écoulement séro-purulent assez abondant, suivi en quelques semaines d'une parfaite cicatrisation.

3° J'ai eu peu d'occasions de traiter, jusqu'à ce jour, des affections locales aiguës par l'étincelle et je n'en ai trouvé aucun cas relaté dans la littérature médicale. Les résultats obtenus en sont encore insuffisamment précis et quelque peu contradictoires; il serait donc encore prématuré d'en parler.

4° Les tuberculoses locales donnent aussi à la fulguration d'intéressants résultats, mais là, plus qu'ailleurs, l'intervention de la curette est essentielle. Les fongosités souvent épaisses doivent être soigneusement éliminées et la fulguration doit être particulièrement longue, énergique et dépasser largement les régions malades.

Les lupus hypertrophiques et érythémateux subissent tous deux des modifications analogues : après une réaction locale et parfois générale très violente, chaleur, rubéfaction et écoulement séro-purulent très abondant, fièvre souvent assez élevée, apparition quelquefois d'érysipèle ou de lymphangite [que le microscope a relevé dans certains (1) cas aseptiques], tout rentre dans l'ordre et une cicatrisation au moins aussi esthétique que celle qu'obtiennent les rayons X s'établit, laissant d'ordinaire quelques nodules isolés non encore guéris et qu'une seconde intervention devra faire disparaitre à leur tour.

La tuberculose osseuse ainsi traitée semble donner des résultats encore plus rapides et plus complets. Dans les cas traités par moi, par curetage et étincelage unique (aucune observation n'en ayant été publiée par d'autres expérimentateurs), les lésions n'étaient pas très profondes, mais avaient été rebelles à tous autres traitements : elles ont pourtant cicatrisé dans un espace de temps de trois à six semaines. Dans un seul cas une articulation (la costo-sterno-claviculaire) était envahie. Sans apparence de récidive, la cicatrisation n'était pas encore obtenue complètement deux mois après l'opération. Depuis, j'ai perdu le malade de vue. Il nous faut donc faire encore bien des réserves sur l'action de l'étincelle sur la tuberculose articulaire.

5° Depuis une dizaine d'années, on a essayé l'action de l'étincelle sur les nævi, les verrues, les cancroïdes, etc. Les résultats obtenus, très beaux sur les deux premiers genres de tumeurs, n'étaient qu'irrégulièrement heureux sur les cancroïdes et encore à la condition qu'ils fussent très petits. C'est qu'on demandait alors à l'étincelle la destruction de la tumeur, non la réaction de défense des tissus sous-jacents. Or, comme je l'ai dit plus haut, l'étincelle n'a qu'une puissance destructive très limitée et les indurations profondes lui échappent plus ou moins complètement. D'autre part, ainsi qu'ont tenté de le démontrer mes travaux sur cette question, l'étincelage des régions sous-jacentes après exérèse des masses macroscopiques donne des cicatrisations rapides et durables, là où l'exérèse seule, même largement pratiquée, eût été insuffisante. Et cependant ces résultats sont obtenus par l'étincelle sans destruction apparente. C'est donc bien par un effet réactionnel sur les tissus sains plus que par une action destructive sur les néoplasmes que l'étincelle traite les cancers profonds avec quelque succès.

Cependant cela ne veut point dire que l'étincelle soit sans efficacité sur la tumeur proprement dite. Elle semble même produire sur elle certains effets électifs intéressants à connaître.

Les végétations épithéliomateuses fulgurées se ramollissent sensiblement, et souvent, de non curetables qu'elles étaient, deviennent aisément enlevables à la cuillère tranchante. Leurs assises indurées perdent aussi de leur résistance, mais à un degré moindre, et demeurent malgré tout justiciables du bistouri. Mais encore faut-il ajouter avec Czerny citant Wasielewski que, « si l'on fulgure des cancers de souris, *on détruit, il est vrai, les cellules et les alvéoles et on les infiltre de sang*, mais elles sont encore aptes à la transplantation si l'on ne pousse pas la fulguration jusqu'à l'entier dessèchement. ».

(1) DESPLATS (Lille), voir Congrès de Clermont, *Archiv. d'électr. méd.* 10 août 1908.

Les réactions présentées par les sarcomes sont plus singulières. Chez eux, les effets destructifs sont souvent, mais non toujours, beaucoup plus profonds que dans l'épithélioma. J'ai vu la fonte purulente de toute la masse d'un lymphosarcome du volume du poing se faire dans les quelques jours qui suivaient une fulguration intense pratiquée à sa surface. De même, Desplats, de Lille, a vu de la plaie fulgurée, d'où l'on avait extrait un gros sarcome de la cuisse, sortir pendant assez longtemps un écoulement abondant de pus, fait sans doute de la destruction à distance par le choc électrique des éléments sarcomateux demeurés dans la région circonvoisine.

Les examens histologiques faits par les Drs Alezaïs, de Marseille, et Dominici, de Paris, ont révélé, dans des prélèvements de sarcomes récidivés après fulguration, des tendances marquées à la nécrobiose.

Que ce soit par voie de destruction des éléments anormaux ou de réaction sur les tissus normaux, l'étincelle agit-elle comme un modificateur physiqne ou chimique ordinaire, ou possède-t-elle une qualité propre à elle-même, une action nouvelle inconnue jusqu'ici sur la cellule vivante?

Beaucoup ont pensé tout d'abord qu'elle agissait par cautérisation à la façon du thermocautère: la suppression de tout effet calorifique apparent obtenu par divers moyens (déplacement continuel, soufflerie, etc.) enlève tout appui à cette hypothèse.

On a parlé d'ondes hertziennes, de rayons ultra-violets, etc.; s'il en était ainsi, les rayons et les ondes agissant en dehors de l'étincelle auraient donné des résultats analogues aux siens, ce qui n'est pas.

Les caustiques chimiques, la chaleur sans cautérisation n'ont point non plus d'effets comparables.

Il semble donc bien que l'étincelle soit un agent physique ayant un caractère personnel et une action propre.

Est-ce à dire que les réactions qu'elle obtient de l'organisme soient différentes essentiellement des réactions déterminées par les autres agents? Je ne le crois pas. L'organisme n'a pas plusieurs façons de réagir; excitation, stupeur, mort, réactions de défense, réaction vitale, cicatrisation, rien de tout cela n'est nouveau ni unique. C'est par l'intensité de ses réactions, non par leur qualité, qu'un tissu fulguré diffère d'un autre tissu soumis à un quelconque des irritants caustiques physiques ou chimiques connus. Cette intensité provient-elle, comme le pense Guilloz, de Nancy, de la diffusion plus parfaite et plus profonde dans l'intimité des tissus de l'agent électrique sous haute tension que de tout autre agent? Cette hypothèse est très rationnelle et je suis tout disposé à l'admettre en attendant mieux.

Terminons cependant en signalant aussi l'action microbicide de l'étincelle qui aurait une valeur explicative de ses effets, au moins en certains cas.

TUBES A RAYONS X A GRANDE PUISSANCE [1]

Par J. BERGONIÉ.

Effets des intensités élevées sur les tubes de Crookes. — Lorsqu'on augmente peu à peu l'intensité du courant qui actionne un tube de Crookes stable, on observe ordinairement la série des phénomènes suivants:

1° Le numéro radiochromométrique des rayons de Röntgen émis par ce tube s'élève en même temps que le voltage aux bornes du tube;

2° La quantité de ces mêmes rayons s'accroît;

3° La chaleur qui se développe au niveau de l'anticathode augmente.

On constate au moyen du radiochromomètre, du voltmètre et de l'étincelle équivalente qu'il en est bien ainsi pour le premier phénomène.

On sait aussi que la quantité des rayons X émis par le tube s'accroît en observant, par exemple, la diminution du temps de pose pour obtenir un même cliché.

Enfin, on est assuré que la quantité de chaleur développée au niveau de l'anticathode augmente, en voyant le métal de celle-ci passer au rouge, au rouge blanc et même fondre si l'on n'a pris aucune précaution contre cette éventualité.

Qualités d'un bon cliché radiographique. — De ces trois phénomènes principaux causés par l'élévation de l'intensité du courant qui traverse le tube et par l'augmentation de la quantité d'énergie qu'il transforme, l'un, le deuxième, est particulièrement recherché par le médecin-électricien. La plupart des applications médicales des rayons X, en effet, et surtout la radiographie et la radioscopie, sont d'autant plus utiles au diagnostic et au pronostic que les images sont plus nettes, et présentent plus d'opposition. Or, si le défaut d'opposition peut être indépendant de la quantité des rayons émis par le tube, la netteté des clichés radiographiques pris sur le vivant dépend surtout de l'immobilité absolue des régions à radiographier. Aussi, pour assurer cette immobilité pendant la pose, l'arsenal radiographique s'est-il enrichi d'une quantité très considérable de dispositifs ingénieux mais encombrants.

Mouvements du sujet. — C'est qu'en effet toutes les autres conditions de netteté des clichés, telles que: réduction à un point de la surface d'émission des rayons sur l'anticathode, écartement des rayons secondaires, limitation par un diaphragme du cône des rayons utilisés, éloignement du tube de la plaque, etc., tout cela devient illusoire, ou à peu près, si pendant la pose le sujet remue.

De ces mouvements du sujet vivant pendant la pose radiographique, les uns ne sont pas sous la dépendance de la volonté, ce sont les mouvements d'expansion du cœur et des gros vaisseaux, et les mouvements complexes du tube digestif; d'autres peuvent être arrêtés un temps par la volonté, ce

[1] Rapport présenté au Congrès International d'Électricité de Marseille. Section d'Électricité Médicale.

sont les mouvements respiratoires; les derniers, enfin, sous la dépendance de la volonté, peuvent cependant être involontaires, ce sont les mouvements des membres, du tronc, de la tête, etc.

Pour les premiers mouvements, ceux du cœur et des gros vaisseaux qui, en 1 seconde à peu près, accomplissent toutes leurs phases, il faudrait, pour les rendre inefficaces à troubler la netteté d'un cliché, que le temps de pose de ce cliché fût négligeable par rapport à 1 seconde; c'est au plus un centième de seconde qu'il faudrait poser probablement, pour avoir des clichés nets Un tel résultat est encore loin de nous; lorsque nous l'aurons obtenu, la *cinémato-radiographie* sera possible, et elle se fera, si elle est utile, comme c'est probable, au diagnostic médical.

Pour les mouvements de la respiration, un temps de pose beaucoup plus long ne peut troubler la netteté des clichés pris dans certaines conditions. La durée de la période de ce mouvement est d'environ 3 à 4 secondes à l'état physiologique. Mais par la volonté, ces mouvements peuvent être arrêtés pendant un temps qui varie avec les sujets et qui peut aller jusqu'à 1 minute et plus. Lorsqu'on fait faire à un sujet quelques inspirations d'oxygène pur, avant de lui demander d'arrêter les mouvements de sa respiration, on prolonge considérablement (quelquefois plus de 2 minutes) la durée de l'arrêt qu'il peut fournir. Nous avons souvent utilisé ce procédé avec un plein succès.

Pour les mouvements du tube digestif, leur vitesse est certainement moindre que celle des mouvements respiratoires et le temps de pose maximum pour obtenir des clichés nets est au-dessus de celui qui convient pour les premiers. Si nous fixons donc entre 1 et 5 secondes maximum, les temps de pose pour clichés d'étude des organes de la respiration ou de la digestion, nous serons dans des limites acceptables et surtout réalisables aujourd'hui, comme nous le verrons plus loin.

Restent les mouvements *volontaires-involontaires*(1); ceux que fait le sujet sans le vouloir et sans s'en douter, lorsque l'un de ses membres repose sur la plaque radiographique. Ce sont ces mouvements qui font que de deux radiographies également bien venues, avec des temps de pose exacts, avec une opposition égale, celle qui donnera le plus de détails sera celle dont le temps de pose sera minimum. C'est là un fait d'observation courante. Or, ces mouvements, à l'encontre de ceux du cœur et de la respiration, n'ont aucune période fixe, ils ne suivent aucune règle; ils sont quelquefois d'une rapidité inouïe. Je me souviens d'un maniaque(2) présentant des déformations fort rares des os, dont il fut impossible d'avoir des clichés nets malgré des temps de pose de 1 seconde environ. C'est un cas extrême. c'est entendu, mais combien n'avons-nous pas chaque jour de nerveux, d'impressionnables, de pusillanimes, etc., pour lesquels le repos musculaire, la détente nerveuse sont impossibles, et qui remuent sans le vouloir, parce qu'ils font souvent les plus louables et les plus grands efforts pour rester immobiles. Quel temps de pose maximum fixerons-nous pour rendre ces mouvements inefficaces contre la netteté de nos clichés? Le cas cité plus haut indique que c'est le minimum des minima qui conviendra ou plutôt que le nombre des cas hors de notre pouvoir

(1) Les mouvements que j'appelle *volontaires-involontaires* sont ceux qui, dépendant ordinairement de la volonté, s'effectuent cependant sous forme réflexe ou autrement en dehors d'elle. Ils sont certainement non intentionnés chez la plupart des sujets à tare névropathique plus ou moins décelable. Par contre, il est d'autres mouvements, tels que ceux de certains accidentés ayant intérêt à rendre impossible le bon cliché nettement révélateur; ceux-là on pourrait les appeler au contraire *involontaires-volontaires*.

(2) Il ne faut pas en vouloir à quelques confrères, aussi peu au courant des ressources que des limites de la radiographie, de nous adresser quelquefois les cas les plus invraisemblables. Inutile de citer de ces cas, mais la liste en est longue. Notre embarras momentané, gaiement prévu par eux quelquefois, ne saurait nous décourager et c'est à résoudre ces cas embarrassants que se fait le progrès de notre technique personnelle, et souvent le pas en avant de la méthode.

diminuera d'autant plus que nous pourrons raccourcir davantage notre temps de pose.

Évaluation du temps de pose optimum. — D'où il ressort cette vérité prévue, dont tout ceci rend seulement mieux compte, *que le temps de pose pour l'obtention d'un cliché déterminé doit être aussi réduit que possible, pour que l'on puisse mieux compter sur l'immobilité du sujet,* condition nécessaire à la netteté de ce cliché.

Or, toutes choses égales d'ailleurs, la diminution du temps de pose dépend de l'intensité du flux de rayons de Röntgen qui tombe sur la région à radiographier et celui-ci est lié, par une relation que nous ne connaissons guère exactement mais dont le sens est évident, à l'intensité du courant qui traverse l'ampoule de Crookes. D'où l'indication très nette D'AUGMENTER AUTANT QUE POSSIBLE, sans qu'on puisse prévoir actuellement aucune limite théorique à cette augmentation, L'INTENSITÉ DU COURANT QUI TRAVERSE L'AMPOULE DE CROOKES dans les applications à la radiographie médicale.

* * *

Module de mérite d'un tube pour hautes intensités. — Ce qui limite cette intensité dans l'appareillage actuel des applications médicales des rayons de Röntgen, c'est, d'une part, la faible puissance relative des générateurs électriques dont nous nous servons : transformateurs, bobines, machines à influence, etc., et, d'autre part, l'insuffisance du récepteur, c'est-à-dire du tube de Crookes. Celui-ci ne peut recevoir et transformer, sans se détériorer, qu'une quantité d'énergie d'autant plus limitée que le temps pendant lequel il la reçoit est plus long. En un mot, sa puissance comme transformateur immédiat d'énergie électrique en énergie sous forme de rayons de Röntgen — je passe sous silence la forme intermédiaire des rayons cathodiques — est d'autant plus petite que cette puissance lui est demandée pendant un temps plus long. Si bien que si l'on voulait établir un *module de mérite* pour les tubes de Crookes, on devrait ajouter à toutes leurs autres qualités de construction représentées par des facteurs convenables, le produit de la puissance limite qu'ils peuvent supporter par le temps pendant lequel ils peuvent la supporter sans être mis hors d'usage.

Mais la puissance qu'absorbe un tube de Crookes a pour l'un de ses facteurs le voltage efficace aux électrodes du tube. Ce voltage est, sinon mal connu, au moins difficile à connaître, variable avec les rayons que le tube émet [1], avec l'intensité qui le traverse, etc. C'est un facteur en un mot qui, actuellement au moins, n'est pas mesurable pratiquement, si ce n'est par quelques rares privilégiés. Donc, bien qu'il soit rationnel de faire état de la puissance maxima pouvant être absorbée par le tube, pour établir son *module de mérite*, il est préférable, pour rester pratique, de s'en tenir à l'un seulement des facteurs de cette puissance toujours et partout facilement mesurable, l'intensité efficace maxima qui peut le traverser.

Évidemment il faut un correctif, car nous savons tous qu'il n'est rien de plus facile que de faire passer de grandes intensités dans un tube lorsque son degré de vide n'est pas très avancé. Dans ces conditions, plus le module de mérite du tube serait grand, moins celui-ci serait utilisable dans la pratique médicale, ce qui serait absurde.

Ce correctif, on pourrait le trouver en fixant l'étincelle équivalente du tube au moment où l'intensité limite sera mesurée. Mais nous savons combien l'étincelle équivalente varie avec la forme du courant donné par la source, avec l'appareil qui la détermine, les conditions du milieu, la nature des anticathodes, etc.; c'est une mesure commode mais peu précise. Il vaut

(1) Voir à ce sujet : J. BERGONIÉ, *De l'indication permanente du degré radiochromométrique du faisceau émanant d'un tube de Crookes par le voltmètre électrostatique* (*Archiv. d'électr. méd.*, février 1906, p. 123).

mieux, puisque nous avons pour but ici la pratique radiographique, nous adresser au numéro radiochromométrique des rayons émis par le tube au moment où l'on mesure l'intensité maxima qui le traverse. Ce numéro radiochromométrique, défini par l'appareil de Benoist et fixé une fois pour toutes, sera le n° 6 avec lequel les radiographies sont faites le plus couramment.

Le *module de mérite* M d'un tube de Crookes de grande puissance devant servir à la radiographie médicale, sera donc *le produit de l'intensité maxima qu'il peut supporter exprimée en milliampères, par le temps exprimé en secondes pendant lequel il la supporte sans détérioration.*

Ainsi, par exemple, le tube modèle K, du constructeur Y..., qui supporte au maximum 10 mA., et cela pendant 15 secondes lorsqu'il émet des rayons n° 6, aurait pour module de mérite :

$$M = 10 \text{ mA.} \times 15'' = 150$$

Bien entendu chacun se tiendrait plus ou moins loin de cette zone limite de sécurité, ainsi marquée par le constructeur, suivant qu'il y aurait pour le résultat cherché un moindre ou plus grand intérêt (1).

Intensités moyennes et hautes intensités. — On peut remarquer que le module $M = I \text{ mA.} \times T^{\text{sec.}}$ dont la valeur, dans l'exemple choisi, est égale à 150, retrouverait la même valeur avec les deux facteurs 30 mA., pour l'intensité, et 5 secondes pour le temps. Cette considération n'est pas un simple jeu de bascule mathématique, car l'expérience a confirmé, au moins pour des valeurs moindres de I (et aurait conformé probablement, si les générateurs à ma disposition m'avaient permis de réaliser le cas), la constance de ce produit, dans les limites de la pratique. L'un des tubes sur lesquels j'ai expérimenté supporte en effet aux environs de 21 mA. pendant 7 secondes, mais il a supporté également 5 mA. pendant 30 secondes et 3 mA. pendant 50 secondes, sans montrer trop de fatigue. Il est à peu près certain qu'à partir de l'intensité de 2 mA. le tube aurait supporté plus longtemps, peut-être indéfiniment, le passage de ces courants relativement faibles, que ne l'indique la valeur de M; mais cette partie asymptotique de la courbe qui lie entre elle les deux facteurs de M, lorsque l'intensité du courant descend au-dessous de 2 mA., cesse d'être intéressante ici, où nous n'avons à nous occuper que des tubes de grande puissance (2).

Au contraire pour des intensités au-dessus de 25 mA., je dis qu'il est probable, bien que n'ayant pas pu expérimenter directement, que le tube ayant supporté 10 mA. pendant 15 secondes aurait pu supporter 30 mA. pendant 5 secondes; probablement encore, 60 mA. pendant 2,5 secondes; peut-être encore, 120 mA. pendant 1,25 seconde. Au delà de 120 mA. la prévision expérimentale ainsi extrapolée paraît audacieuse! Savons-nous, entre autres choses, ce qui se passerait au niveau de la cathode, et si la *chute cathodique* énorme que nécessiteraient ces hautes intensités pourrait être réalisée sans détruire la cohésion de la cathode en aluminium employée jusqu'ici? Les

(1) Dans l'enquête sur les tubes de Crookes de grande puissance que j'ai ouverte auprès des constructeurs et essayé de rendre aussi complète que possible, on me donne le plus souvent et sans le savoir le module de mérite des tubes construits ou en projet, preuve que cette nouvelle constante est utile et peut servir à apprécier la valeur d'un tube de grande puissance.

Ainsi l'on m'a donné pour un certain tube les deux facteurs :

	60mA.	et	20″	ce qui donne	M = 1,200!
Pour un autre :	50	—	10″	—	M = 500
—	30	—	5″	—	M = 150
—	20	—	5″	—	M = 100
—	5	—	10″	—	M = 50

et ainsi de suite avec des valeurs encore plus faibles de M.

(2) Dans la valeur de M, ne peut entrer qu'un temps inférieur ou égal au plus à 60 secondes; c'est ainsi qu'il faut comprendre les mots « exprimé en secondes », de la définition de M.

phénomènes vers cette limite de 100 mA., que jamais encore personne n'a pu parvenir à faire passer dans un tube de Crookes, ne peuvent être prévus. Ils peuvent être d'un tout autre ordre et les données matérielles pour construire un tel tube sont à trouver.

***

Température et effet mécanique au niveau du point d'impact. — Pourquoi la puissance d'un tube de Crookes ne peut-elle augmenter indéfiniment et pourquoi pour les fortes intensités le fonctionnement est-il réduit à quelques secondes? Il y a à cela quelques raisons dont la plus évidente est la chaleur produite au niveau de l'anticathode par le faisceau cathodique. Cette chaleur peut porter l'anticathode qu'elle frappe à des températures élevées. M. Crookes, en se servant autrefois d'un tube identique absolument à ceux qui servent aujourd'hui à produire les rayons de Röntgen avec anode, cathode concave et anticathode en platine, a montré, dit M. Villard (¹) que « par l'effet des rayons cathodiques une lame de platine est non seulement échauffée mais emboutie peu à peu, comme par une série de chocs, et ne tarde pas à être percée. ... » Dans des recherches récentes, « M. Crookes a observé qu'un diamant, soumis à l'action de ces rayons, noircit à sa surface; or, M. Moissan a montré qu'il y a, dans ce cas, production de graphite et que la température a dû s'élever à 3,600 degrés environ. »

Quantité de chaleur développée. — Ceci est fort intéressant, puisque cela nous indique le niveau que peut atteindre dans certaines conditions la chaleur développée par les rayons cathodiques au niveau de leur point d'impact, mais plus intéressantes seraient encore les mesures de la *quantité* de chaleur produite sous tel ou tel régime, en même temps que l'émission de tel ou tel numéro de rayons. Ce qui est bien certain, c'est que cette chaleur doit être dissipée si l'on ne veut assister à la destruction rapide du tube par le fait de la fusion de son anticathode.

Méthodes employées pour la dissiper. — Les méthodes pour dissiper cette chaleur si gênante me paraissent avoir été au nombre de trois : 1° fabrication d'anticathodes si difficilement fusibles que, leur température s'élevant, la chaleur rayonnée finit, à un certain degré de température, par équilibrer la chaleur produite; 2° utilisation d'anticathodes creuses contenant de l'eau avec ou sans circulation; 3° emploi d'anticathodes massives absorbant toute la chaleur produite pendant un temps limité.

De ces trois solutions, les deux premières semblent n'avoir pas donné satisfaction, puisqu'elles sont à peu près abandonnées par la plupart des constructeurs de tubes destinés à supporter de très hautes intensités.

Anticathodes réfractaires; particularités de leur fonctionnement. — La première, qui a été surtout étudiée par M. Thurneyssen, n'est possible qu'en se servant d'anticathodes réfractaires, c'est-à-dire aussi difficilement fusibles que possible. Sur un tube de ce constructeur sur lequel j'ai pu expérimenter, grâce à son obligeance, l'anticathode était en iridium pur *non platiné*, supportée par une tige plate en iridium peu platiné. Le tube étant réglé, au moyen de cet accessoire parfait qu'est l'osmo-régulateur de Villard, pour émettre des rayons n° 6 au radiochromomètre de Benoist, l'intensité a pu être portée à 10 mA. pendant 10 secondes (module $M = 100$) sans détérioration du tube et surtout sans modification du vide, si ce n'est plutôt une tendance à durcir.

Le tube, pendant les dernières secondes, éclairait comme la lumière de Drummond; mais, chose curieuse, la quantité de rayons de Röntgen émis

(¹) P. Villard, *Les rayons cathodiques*, 2ᵉ éd., p. 25.

par l'anticathode portée à cette haute température n'était plus en rapport avec l'intensité du courant absorbé par le tube. Il y a là un point probablement de haute théorie à éclaircir sur la pauvreté en rayons de Röntgen du rayonnement complexe émis par les anticathodes portées à des températures très élevées. Quoi qu'il en soit, il semble bien de par l'expérience qu'une anticathode doive être froide, relativement, pour émettre avec grande intensité les rayons de Röntgen; sans compter, d'autre part, qu'on risque d'autant moins de lui voir *cracher* des gaz, ce qui est la grosse difficulté dans la construction des tubes à grande puissance.

Anticathodes à eau; leur insuffisance à de hautes intensités. — Les anticathodes creuses contenant de l'eau avec ou sans circulation donnent une solution élégante, semble-t-il, de la dissipation ou de l'absorption de la chaleur dégagée au point frappé par le faisceau cathodique.

En effet, étant données la grande capacité calorifique de l'eau, la facilité de renouveler cette eau par intervalles ou d'une façon continue, il semble que toute chance de destruction du tube par de très hautes intensités soit écartée. Il n'en est rien, car, dans l'une de nos expériences, un excellent tube à anticathode de platine refroidie par l'eau a été mis hors de service en moins de 15 secondes et avec seulement 10 mA. d'intensité. La lame de l'anticathode, ayant rougi comme s'il n'y avait pas eu d'eau, avait été percée d'un tout petit trou et un bourrelet de platine fondu s'élevait autour. Cela tient probablement d'une part à la mauvaise conductibilité de l'eau, dont la couche adhérente à la surface postérieure de l'anticathode, avait été vaporisée ou avait passé à l'état sphéroïdal. Cela peut tenir encore à ce que, comme le dit M. Villard que j'ai cité plus haut, les rayons cathodiques tendent non seulement à échauffer l'anticathode, mais à l'*emboutir* sous leurs chocs répétés. Si l'épaisseur et la dureté du métal dont elle est formée sont suffisantes à la température où est portée l'anticathode, le choc est bien absorbé et transformé en chaleur; mais si la matière peut céder, c'est un effet mécanique qui se produit au point, toujours très limité aux basses pressions, où viennent frapper les rayons cathodiques. D'où la conclusion qu'il y a pour les tubes à anticathode refroidie une limite de puissance ou mieux un module de mérite (voir plus haut) qu'ils ne peuvent dépasser dans l'état actuel de leur construction, ce module limite peut, d'après mon expérience, être représenté par le chiffre 100. Il est insuffisant pour la radiographie intensive, aussi ces tubes semblent-ils devoir être réservés à la radioscopie.

Anticathodes massives. — Reste la troisième solution, celle qui consiste à employer des anticathodes massives, en métal, absorbant toute la chaleur produite pendant un temps relativement court. C'est cette solution qui semble avoir donné actuellement les meilleurs résultats et avec laquelle on arrive à trouver, par l'expérience avec certains tubes, des modules de mérite allant jusqu'à 250 [1]. Avec de telles anticathodes la chaleur produite pendant le fonctionnement du tube passe par les phases suivantes : elle se développe en un point très limité de la surface du miroir anticathodique qui doit résister, sans fondre ni *s'emboutir;* la chaleur doit ensuite passer par conductibilité et aussi rapidement que possible à la masse métallique de l'anticathode placée derrière le miroir; enfin se dissiper, surtout pendant le repos du tube, soit par rayonnement, si l'anticathode est renfermée entièrement dans le vide du tube, soit par rayonnement et conductibilité si l'anticathode prolongée au dehors vient en contact avec l'air extérieur, comme dans le tube avec radiateur à ailettes extérieures de Gundelach.

[1] Je dois remercier ici, et je le fais avec plaisir, ceux des constructeurs de tubes qui ont bien voulu me confier aimablement et gratuitement des tubes pour mes expériences. Ces tubes, destinés à être poussés jusqu'à leur destruction, étaient d'avance sacrifiés. Que MM. Gundelach, pour deux tubes; Drissler, pour deux tubes; Thurneyssen, pour un tube, et Bauer, pour un tube, veuillent bien agréer mes remerciements bien sincères. Ils recevront chacun ou ont reçu déjà le procès-verbal des expériences faites avec le ou les tubes qu'ils m'ont confiés.

Il suit de là que la petite surface d'impact des rayons cathodiques doit être formée d'un métal à point de fusion très élevé (tubes à iridium de Thurneyssen-Villard, Polyphos; tubes au tantale de Siemens et Halske; au chrome de Guilloz, etc.). Mais ni le platine, ni l'iridium ne sont de bien bons conducteurs de la chaleur. Les tables de conductibilité le disent et l'expérience le prouve, car l'on voit, pendant le fonctionnement du tube sur des anticathodes ordinaires en platine, le point d'impact devenir rouge blanc tandis que le reste du métal reste rouge beaucoup plus foncé. Le miroir anticathodique ne doit donc pas être trop épais pour passer immédiatement sa chaleur à l'autre masse métallique aussi conductrice que possible qui le suit. C'est dans la liaison intime, la soudure, de ces deux métaux et le choix du deuxième que résident les différences et les tours de main les plus délicats de la construction des tubes.

Dissipation de la chaleur. — Cette masse métallique bonne conductrice n'est qu'un *volant* de chaleur; elle doit donc avoir une capacité calorifique aussi grande que possible, tout en ayant une bonne conductibilité, d'où la nécessité de lui donner un certain volume. C'est ce que font aujourd'hui la plupart des constructeurs pour leurs derniers modèles de tubes intensifs. Enfin, la chaleur emmagasinée rapidement pendant la pose doit être rayonnée ou dissipée au dehors, d'où la nécessité de donner à la masse anticathodique le plus de surface possible et le plus grand pouvoir émissif, c'est ce que font certains constructeurs en ondulant, en noircissant la surface du métal.

Il est difficile de faire sortir hors du tube la chaleur produite; en effet, le seul métal qui puisse être employé pour la soudure de sortie à travers la paroi, est le platine à cause de son coefficient de dilatation égal à celui du verre. Or, ce métal est cher, d'une part, ce qui limite la masse à employer, et, d'autre part, il est peu conducteur.

La chaleur qui a traversé l'enveloppe du tube par cet isthme étroit qu'est la soudure, est facile à dissiper ensuite, nous avons déjà parlé de la solution de Gundelach, le radiateur à ailettes; il en est d'autres, celle de Burger par exemple, avec lame d'aluminium triangulaire, sorte de fanion, allant de l'anticathode à la cathode; d'autres dispositifs sont faciles à imaginer. Tous pour être efficaces doivent être alimentés de chaleur aussi rapidement et aussi largement que possible à travers la soudure de sortie, pour empêcher l'anticathode intérieure de s'échauffer par trop et la vider de sa chaleur pendant le repos du tube qui doit suivre toute radiographie intensive.

∴

Invariabilité du degré du vide. — Bien que la chaleur développée au niveau de l'anticathode soit le plus gros obstacle à l'élévation de l'intensité qui passe dans un tube de Crookes, il en est d'autres qu'il faut signaler. De ce nombre est l'invariabilité du degré de vide et son réglage exact. Inutile de dire ici l'importance que présente le degré du vide dans les tubes à rayons de Röntgen; si nous avions un indicateur permanent et sensible de ce degré de vide sur chaque tube, combien de tâtonnements seraient évités et combien de nos appareils de mesure actuels cela supprimerait-il! Il n'est pas, en effet, une seule condition de fonctionnement du tube qui ne soit liée au degré de son vide intérieur : diamètre et forme du faisceau cathodique, générateur des rayons de Röntgen; étendue du point d'impact sur l'anticathode; énergie spécifique des rayons cathodiques; résistance du tube; pouvoir pénétrant des rayons, etc., tout cela se lie et dépend du degré de vide du tube.

Il faudrait donc, comme élément indispensable de progrès :

1° Que ce vide fût connu à chaque instant;

2° Qu'il fût invariable en dehors de la volonté de l'opérateur;

3° Qu'il fût réglable au gré de celui-ci.

Un perfectionnement rêvé. — Nous n'avons encore rien pour remplir le premier desideratum. Pour connaître actuellement l'état de fonctionnement d'un tube, par conséquent son degré de vide, nous n'avons qu'un moyen: le mettre en action ou chercher son étincelle équivalente, ce qui revient à peu près au même. Et comme nous avons à nous préoccuper de cet état de fonctionnement au moment même où la prise radiographique va se faire, force nous est, pour nous en assurer, d'écarter la plaque sensible, de ne pas faire prendre au sujet la position de pose et de perdre quelquefois un temps précieux pour nous et douloureux pour le malade ou le blessé à radiographier. Nous voudrions que le *tuto, cito et jucunde* des chirurgiens d'autrefois pût s'appliquer aux opérations radiographiques; le *jucunde* s'adressant au radiographe aussi bien qu'au médecin. Ceci sera possible quand, sur chaque tube, nous aurons l'indicateur de pression rêvé plus haut, semblable au manomètre des réservoirs à gaz comprimés.

Stabilité du degré du vide pendant le fonctionnement. — Le degré de vide d'un tube devrait rester invariable en dehors de la volonté de celui qui s'en sert. Ceci, nous sommes encore loin d'y être arrivés, surtout avec les tubes intensifs. Ce qui nous a frappé en effet, pendant les expériences auxquelles ce rapport a donné lieu, c'est la variabilité rapide du degré de vide (évalué par sa dureté ou sa mollesse) du tube intensif utilisé. Une pose de 10 secondes, avec 15$^{mmA.}$ d'intensité suffisait, presque toujours, à dérégler le tube dans les deux sens. Il finissait la pose en mollissant rapidement; pour la pose suivante, après une dizaine de minutes de repos, on le retrouvait fortement durci, si bien qu'une nouvelle mise au point, souvent laborieuse et délicate, était nécessaire. Il est certain que l'absorption des gaz intérieurs par les solides en est la cause, et parmi ces solides les masses métalliques doivent surtout être incriminées. On a beau les enchemiser de verre, l'inconvénient ne disparaît pas, m'a-t-il semblé, il s'atténue seulement, et avec les masses anticathodiques volumineuses et à grande surface des tubes intensifs il est de première importance. Certains métaux absorbent, retiennent ou dissolvent (comme on voudra) plus facilement ces gaz du tube que d'autres; les constructeurs les connaissent bien, à eux de les sélectionner encore plus sévèrement et de les monter avec encore plus de soin pour le tube intensif irréprochable dans sa fixité que nous attendons d'eux.

Volume de l'ampoule. — Le volume de l'ampoule est, théoriquement du moins, un palliatif à ces variations du degré du vide. Je ne vois à l'augmenter raisonnablement aucun de ses inconvénients que l'on a signalés touchant la diminution du faisceau de rayons X émis. Pratiquement, ce sont les rayons mous, dont on n'a nul besoin en radiographie, qui restent sur cette sorte de filtre. Parmi les tubes que j'ai expérimentés, l'un d'eux, de 67 centimètres de circonférence (environ 22 centimètres de diamètre et 805 grammes de poids total), m'a donné d'excellentes radiographies de crâne à 80 centimètres et avec 5 secondes de pose. J'en ai eu un autre, encore très maniable, de 78 centimètres de circonférence. Avec ces tubes, le faisceau de rayons X émis serait-il réduit à un cône de 90 degrés, comme dans un certain tube de Dessauer, au lieu du cône ordinaire de 180 degrés, qu'il n'y aurait, à mon avis, que des avantages.

Réglage du vide. — Supériorité de l'osmo-régulateur de Villard. — Reste la facilité de réglage du vide au gré de l'opérateur. Eh bien! sans crainte de paraître chauvin, je dois dire après expérience longuement poursuivie et cent fois répétée, que rien n'est plus pratique, plus fidèle, plus durable et plus simple que l'osmo-régulateur de Villard, tel qu'on le construit en France.

Avec les hautes intensités qui provoquent ces variations si grandes de la pression intérieure, les autres systèmes de régulation sont ou très vite épuisés ou si délicats à mettre en usage, qu'on a tôt fait de mollir le tube tellement, qu'il est devenu inutilisable et qu'il doit être versé dans

la réserve pour plusieurs mois, ou quelquefois réformé définitivement. La préparation du tube à recevoir de très hautes intensités avec de tels régulateurs, préparation qui demande une précision assez grande, nous a souvent été pénible à mes aides et à moi. Il faut éviter à tout prix les degrés de vide trop avancés et la moindre dureté du tube est à corriger; mais la zone optima est de petite étendue et nous l'avons dépassée souvent en dessous (tube trop mou) à la suite de nombreux essais infructueux pour l'atteindre.

Que dire aussi des régulateurs qui font long feu, qui ne partent que longtemps après avoir été actionnés et dont le type est l'ancien régulateur à potasse. On chauffe doucement, rien ne change; on chauffe encore, toujours rien, le tube reste dur; on le reprend, sans toucher au régulateur, après quelques minutes, le tube est beaucoup trop mou. Inutile d'insister car il y aurait beaucoup à dire; ce qui ressort de nos expériences, c'est qu'il faut que la mise au point précise du tube pour de très hautes intensités soit facile et indéfiniment possible; que, d'autre part, de tous les dispositifs pour rendre des gaz au tube essayés par nous, le plus maniable pratiquement a été l'osmo-régulateur de Villard.

Influence de la cathode. — Il faudrait parler de la cathode du tube, mais au point de vue pratique qui nous occupe seulement ici, et pour les hautes intensités, nous n'avons tiré de nos expériences aucun fait nouveau. Les tubes que nous avons eu à notre disposition avaient des anticathodes à peu près identiques, concaves de 3 à 3,5 centimètres de diamètre, toutes en aluminium, quelques-unes renforcées; toutes centrées sur l'axe de symétrie du tube et à une distance de l'anticathode variant de 7 à 11 centimètres. Elles noircissaient toutes après l'usage à leur pôle (point sur l'axe du tube) ou à son voisinage, et sur une étendue assez faible; tout cela est d'accord avec ce que l'on sait déjà[1].

Tube à plusieurs cathodes. — Pourrait-on construire des tubes à plusieurs cathodes et de tels tubes permettraient-ils de plus hautes intensités ? C'est à l'expérience de décider, si déjà ce n'est fait. Mais il semble que la résistance du tube provenant du filet d'afflux cathodique, très réduit aux basses pressions, on aurait, par l'utilisation de plusieurs cathodes, comme plusieurs afflux groupés en quantité, et que, de ce fait, la résistance intérieure du tube diminuant, on obtiendrait des intensités plus élevées avec la même différence de potentiel aux bornes du tube. Bien entendu, ces divers faisceaux cathodiques devraient avoir le même point d'impact sur l'anticathode, pour conserver au tube un seul foyer, et très limité, d'émission des rayons de Röntgen. Ce n'est là qu'un problème; il met en jeu bien des questions théoriques ; il est formulé ici afin qu'on ne laisse de côté aucune solution pouvant nous donner le tube intensif idéal que nous n'avons pas encore.

Innocuité des tubes à hautes intensités en radiographie. — L'emploi de ces tubes à grande puissance est-il dangereux ? *A priori*, et si l'on s'en tient au raisonnement théorique, on doit répondre non, du moins pour ce qui a trait à la radiographie. Car, si pour impressionner la plaque sensible il faut une quantité déterminée de rayons, il semble évident que le temps importe peu pendant lequel cette quantité sera émise. Lorsque les *quantitomètres* seront assez sensibles pour nous permettre de vérifier en radiographie ce qui est couramment reconnu vrai en radiothérapie, la vérité d'apparente deviendra réelle. Mais l'expérience directe parle dans le même sens, c'est-à-dire que jamais nous n'avons vu, après de très nombreuses radiographies à pose très courte, aucun accident survenu, ni immédiatement ni éloigné, aucune trace de radiodermite ou d'erythème précoce, rien en un mot pouvant différencier cette pratique, pour nous récente, de notre

(1) Voir pour de plus amples détails théoriques et expérimentaux à ce sujet, VILLARD, *loc. cit.*

pratique antérieure, d'une innocuité si parfaite. Peut-être n'était-il pas inutile de le dire.

CONCLUSIONS. — Et maintenant, quelques conclusions à tirer de ces considérations. Elles nous paraissent être les suivantes :

1° Il y a tout intérêt à diminuer de plus en plus les temps de pose en radiographie et pour cela à se servir de tube pouvant absorber de grandes puissances.

2° La valeur d'un tel tube peut se définir par son *module de mérite* M, égal au produit de l'intensité maxima en mA. supportée par le tube, par le temps maximum en secondes (1) pendant lequel il peut supporter cette intensité sans détérioration et en émettant des rayons n° 6.

3° La dissipation de la chaleur produite au niveau de l'anticathode n'a pas encore trouvé de solution définitive.

4° Les desiderata du tube idéal de grande puissance à construire sont les suivants :

a) Avoir sur le tube même un indicateur du vide du tube;

b) Vide invariable en dehors de la volonté de l'opérateur et quelle que soit la puissance absorbée;

c) Réglage exact, précis et indéfini de celui-ci avant et pendant son fonctionnement.

5° Le dernier seul de ces desiderata est comblé grâce à l'osmo-régulateur de Villard.

6° L'innocuité des radiographies faites avec les hautes intensités est démontrée par l'expérience.

(1) Au-dessous ou égal à 60 secondes.

CONGRÈS INTERNATIONAL

DES APPLICATIONS DE L'ÉLECTRICITÉ

MARSEILLE

(14-20 septembre 1908)

9e Section. — ÉLECTRICITÉ MÉDICALE

Séance du mardi 15 septembre matin.

Présidence de M. Bergonié, Président.

Le bureau de la Section est constitué de la manière suivante :

Président d'honneur, M. Gariel.
Vice-Président, M. A. Broca.
Secrétaire, M. Darcourt.

La Section fixe son ordre du jour et décide dans quel ordre et à quelles heures seront discutés les divers rapports.

MM. RADIGUET ET MASSIOT. — Présentation d'un certain nombre d'appareils tel que : **Pupitre électrothérapique** du Dr Guilleminot; **commutateur inverseur mû par moteur électrique; clef pour électrodiagnostic, ohmmètre pour la résistance du corps humain**, du Dr Guilleminot. (Voir pour tous ces appareils *Archiv. d'électr. méd., passim.*)

DISCUSSION

MM. Gariel, Broca.

M. A. BROCA. — **Sur la régénération de certains tubes de Crookes.**

On sait que certains tubes présentent le grave inconvénient d'avoir un régime très instable, présentant tantôt une étincelle équivalente très courte, puis, un instant après, une étincelle très longue ou inversement et cela sans aucune règle. Une première observation, publiée l'année dernière à l'Association française pour l'avancement des sciences, en commun par Turchini avait montré deux points importants :

1° Quand un tube dans cet état présente un osmo-régulateur, il existe une différence de potentiel notable entre son anticathode et cet osmo-régulateur;

2° Quand on réunit l'anticathode et l'osmo-régulateur par un conducteur, le régime du tube est absolument changé; il mollit considérablement en devenant très maniable. Ceci m'avait semblé devoir s'expliquer par la régularisation de l'afflux cathodique.

Je n'avais pas été plus loin à ce moment et je n'avais pas attribué un rôle dans ce phénomène à la métallisation du tube, car il y a des tubes qui ne semblent aucunement métallisés et qui présentent ce phénomène, et d'autres qui sont complètement noircis et qui ne le présentent pas.

Un accident arrivé à un très bon tube m'a mis sur la voie de l'explication rationnelle du phénomène et de la manière de réparer pratiquement les tubes ainsi détériorés. Le tube dont je parle avait été mis par erreur en connexion inverse avec une soupape de Villard et le courant avait été lancé, dans le mauvais sens, pendant environ une quinzaine de secondes. Ce tube, qui fonctionnait admirablement auparavant, sous un régime de deux milliampères, présentait, après cet accident, le régime instable que nous avons décrit ci-dessus, avec un courant de un milliampère à peine. Le tube semblait à peine métallisé, mais une couche extrêmement ténue de métal semblait déposée sur le verre, autour de la cathode.

J'ai alors pensé que cette couche extrêmement ténue pouvait présenter, pour certains voltages, des phénomènes analogues à ceux du cohéreur et troubler alors profondément le régime de derliage. En effet, on sait que le régime normal d'un tube de Crookes est caractérisé par une chute de potentiel très rapide en avant de la cathode, région dans laquelle les électrons prennent la vitesse énorme dont ils sont doués, le reste du tube étant à un potentiel sensiblement constant. Il m'a semblé que le fait de la différence de potentiel considérable observée entre l'osmo-régulateur et l'anticathode et celui d'une conductibilité analogue à celle du cohéreur, dans la région caractéristique du tube située autour de la cathode, pouvaient être corrélatifs. Il fallait alors rechercher si, en supprimant la couche dangereuse de métal autour de la cathode seulement, le tube ne reprendrait pas son régime normal.

J'ai alors enveloppé la région indiquée du tube avec du coton hydrophile mouillé et j'en ai fait une cathode, une deuxième électrode extérieure étant placée en un autre point du tube. La décharge d'une bobine d'induction modérée à 10 ou 12 d'étincelle traversait alors le tube pendant deux heures environ. Dans ces conditions, l'évaporation de Crookes devait se produire autour de la cathode. L'expérience vérifie cette prévision et le tube ainsi traité redevint excellent et dure encore depuis plusieurs mois.

En somme, la métallisation d'un tube n'est dangereuse que quand elle se produit autour de la cathode; cette métallisation dangereuse peut être invisible à l'œil; elle peut être détruite au moyen d'une cathode extérieure au tube.

DISCUSSION

M. Arcelin.

Séance du mercredi 16 septembre matin.

M. ABRAHAM. — Rapport sur **la stérilisation de l'eau et de l'air par les procédés électriques.** (Résumé.)

L'eau contient infiniment plus de germes pathogènes que l'air; mais non seulement ces deux milieux diffèrent par la quantité des germes qu'ils

contiennent, mais encore par la qualité de ces germes. Dans l'air, ce sont le plus souvent de simples moisissures et l'on pourrait dire que la stérilisation de l'air, au point de vue de l'hygiène, ne se pose pas. Il y a surtout dans l'air des poussières et quelques germes qui, desséchés, sont très réfractaires. Si l'on veut stériliser l'air, comme on pourrait le faire dans les hôpitaux, par exemple, ou les salles d'opération, il faudrait le faire par la chaleur et, à ce point de vue, les poêles électriques donneront toute satisfaction. Un tel appareil est déjà étudié.

Reste la stérilisation des eaux. Pour les eaux usées ou eaux d'égout, la question se pose, mais avec beaucoup moins d'importance que pour l'eau potable. On a reconnu, en effet (Calmettes), que la meilleure manière d'épurer l'eau d'égout c'était le *lit bactérien;* au lieu de la stériliser, l'ensemencer de bons microbes destructeurs de la matière organique.

Pour l'eau potable, la stérilisation s'impose. Une eau destinée à l'alimentation de l'homme ne doit contenir aucun germe, si possible. Les procédés de stérilisation possibles sont : 1° la chaleur qui serait certainement le plus efficace, car rien n'est plus stérile qu'une eau qui a récemment et suffisamment bouilli, mais on ne voit pas comment on pourrait faire bouillir ou stériliser à l'autoclave 200,000 mètres cubes d'eau par jour, quantité nécessaire à une ville de moyenne importance.

La stérilisation par les poisons peut aussi être très efficace; la liqueur de van Swieten ne contient pas de germes. Mais il reste, pour que l'eau redevienne potable, à en extraire ces poisons, et ce n'est pas toujours facile.

L'ozone a un avantage, c'est que ce gaz disparait très peu de temps après avoir exercé son action germicide. C'est, d'ailleurs, un procédé très ancien déjà. Le rapporteur donne un historique complet de la stérilisation par l'ozone. Aujourd'hui, plusieurs procédés restent en présence dont nous donnerons les principaux caractères.

Tout d'abord, un ozoneur se compose de deux électrodes réunies à un courant de haute tension entre lesquelles jaillit un flux d'aigrettes ou d'effluves. L'air s'ozonise, il est mis en présence de l'eau et la stérilise. Le type de l'ozoneur est celui de Berthelot que tout le monde connait. Tous les ozoneurs industriels dérivent de celui-ci. Ainsi l'ozoneur Andreoli, qui est un ozoneur Berthelot à forme plane; l'ozoneur Tyndall, qui ne comprend pas de diélectrique, mais qui évite la formation de l'arc par des rhéostats; l'ozoneur Otto, dans lequel les électrodes rompent l'arc par leur rotation; l'ozoneur Marmier et Abraham enfin, qui est à glaces planes à refroidissement par circulation d'eau. On peut ajouter à ceux-ci, qui ont été expérimentés, un ozoneur qui ne l'a pas encore été, en grand du moins, celui de MM. Malaquin et Charbonneau, qui utilisent les courants de Tesla.

La différence de potentiel employé dans les ozoneurs varie de 10,000 à 30,000 volts, suivant qu'il y a ou qu'il n'y a pas de diélectrique utilisé.

Les résultats sont pour lui délicats à indiquer, mais l'auteur prend ceux provenant d'un rapport des ingénieurs de la ville de Paris, laquelle avait récemment institué un concours très sévère entre les divers procédés de stérilisation des eaux potables.

Il y a tout d'abord à tenir compte du rendement. Voici quelques chiffres : L'appareil de Tyndall, lorsque la concentration est de 1 gr 1 par mètre cube d'air, donne 12 grammes d'ozone par kilowatt-heure dépensé. Avec l'appareil de MM. Marmier et Abraham, avec une concentration de 6 grammes par par mètre cube, on peut produire 37 grammes d'ozone par kilowatt-heure.

L'auteur du rapport indique aussi les prix de revient sur lesquels nous n'avons pas à nous étendre ici.

Au point de vue de la stérilisation, voici ce que constate le rapport des ingénieurs de la ville de Paris.

Le coli-bacille passe avec à peu près tous les appareils, mais c'est avec l'appareil de Marmier et Abraham qu'il passe le moins. Il ne passe même plus du tout avec des eaux normales non infectées anormalement par le déversement voulu de cultures.

DISCUSSION

MM. DE MONTRICHER et BROCA.

M. BERGONIÉ. — **Rapport sur les tubes à rayons X à grande puissance.** (Voir plus haut.)

DISCUSSION

M. ARCELIN. — Il est évidemment nécessaire pour exprimer le module de mérite d'un tube, tel que l'a défini le rapporteur, de ne parler que des intensités maxima. Quant aux régulateurs de vide, il pense que le régulateur à palladium, beaucoup plus sensible que l'osmo-régulateur de Villard, simplifie la technique puisqu'il supprime le chauffage intensif au gaz.

M. GUILLEMINOT. — Le procès du régulateur par le tube à palladium a été fait de telle sorte, à Amsterdam, que celui-ci ne s'en relèvera pas. On reproche à ce régulateur d'être par trop sensible et d'être perméable au gaz, même quand on ne le chauffe pas. L'osmo-régulateur de Villard est bien le régulateur de vide le meilleur que nous ayons, suivant l'avis du rapporteur.

M. ABRAHAM. — Peut-on durcir les tubes facilement avec l'osmo-régulateur de Villard?

M. BROCA. — En plus de la possibilité de durcir les tubes par le repos, comme l'a dit le rapporteur, on peut encore les durcir en les faisant marcher à de très faibles intensités, mais pendant un temps assez long.

M. DELON (de la Société française des câbles électriques Berthoud-Borel). — **Contact tournant donnant 300 000 volts avec courant dans un seul sens.** (Résumé.)

C'est un appareil destiné primitivement à faire l'essai des câbles destinés à transmettre les tensions énormes dont l'industrie se sert aujourd'hui pour le transport électrique de l'énergie à de grandes distances. Mais, bien entendu, il peut alimenter de courant dans une seule direction tout appareil susceptible d'utiliser une très haute tension, un tube de Crookes, par exemple, et cela avec une intensité qui n'a de limite que la résistance de l'appareil récepteur. Voici le principe sur lequel il est basé. Si l'on prend du courant alternatif ordinaire à 120 ou 240 volts et qu'au moyen d'un transformateur plongé dans l'huile on élève sa tension à 100 000 volts, ce que l'industrie peut faire couramment aujourd'hui, on a toujours du courant alternatif. Pour avoir du courant dans une seule direction, M. Delon commence par mettre à la terre l'un des pôles du secondaire du transformateur, ce qui élève la tension à l'autre pôle et la porte à $E\sqrt{2}$. E étant la différence de potentiel efficace entre les deux pôles. Ce pôle unique passe donc à chaque maximum de l'onde du courant alternatif de $-E\sqrt{2}$ à $+E\sqrt{2}$. Il s'agit de ne prendre que le sommet de chaque onde et de charger les deux armatures d'un condensateur toujours dans le même

sens avec l'électricité à très haut potentiel ainsi fournie ; c'est à cela que sert le contact tournant, la partie originale de l'appareil.

Sur un long et gros cylindre d'ébonite entraîné par un moteur synchrone branché sur le courant primaire, sont fixés deux bras métalliques à angle droit. Ces deux bras viennent chacun, d'une part, en contact avec le pôle unique du transformateur, et avec l'une des armatures du condensateur. Mais à cause de la rotation synchrone, chaque contact joint à la même armature le sommet de l'onde de même sens et finalement le condensateur se trouve chargé à une très haute tension très rapidement. Un flot d'étincelles jaillit alors à l'éclateur pouvant avoir plus de 45 centimètres de longueur avec un bruit de coup de pistolet et un éclat qui fait mal aux yeux. Les premiers essais ponr alimenter un tube de Crookes ont donné les meilleurs résultats. Reste à savoir si l'on en trouvera d'assez résistants pour absorber une notable partie de l'intensité que peut fournir l'appareil ; reste à savoir encore si l'on pourra écarter tout danger dans son maniement. Les essais continuent.

DISCUSSION

M. Bergonié. — La solution présentée par M. Delon pour l'excitation des tubes à grande puissance est neuve et originale ; il est à désirer que des essais prochains confirment son efficacité. Le seul défaut qu'on puisse lui reprocher, si tant est qu'on puisse accuser d'un défaut une solution si jeune encore, c'est de ne pas être tout à fait inoffensive si un contact imprévu venait à se produire entre malade ou médecin et « contact tournant ».

Séance du jeudi 17 septembre.

Présidence de M. Bergonié, Président.

M. GUILLEMINOT. — **Rapport sur les quantitomètres.** (Voir plus haut.)

DISCUSSION

M. Massiot. — L'appareil de M. Guilleminot peut être construit en y ajoutant des épaisseurs d'aluminium et donner la quantité de rayons ayant traversé des épaisseurs de ce métal, par conséquent servir aussi à la mesure des rayons filtrés.

M. Bergonié. — L'emploi des filtres est aujourd'hui une nécessité de la radiothérapie et l'appareil de M. Guilleminot permet le plus simplement l'étalonnage de ces filtres ; pourquoi les constructeurs ne nous donneraient-ils pas des filtres étalonnés à la place des filtres quelquefois peu scientifiques dont se servent quelques confrères ? J'utilise, pour ma part, des lames de verre que j'étalonne tant bien que mal.

M. Arcelin. — J'utilise des lames de caoutchouc qui sont bien isolantes, et qui peuvent se monter sur la partie traitée. Je vais perfectionner ce procédé.

M. Guilleminot. — La première condition que doit remplir un filtre, c'est d'être *radiochroïque,* tel l'aluminium, et non *aradiochroïque* comme l'argent.

M. ZACON. — **Sur les formes des accidents électriques pour servir à leur prévention.**

L'auteur passe en revue les différentes formes des accidents électriques et recherche une mesure de leur gravité. Tout d'abord on a pensé que cette

mesure pourrait être trouvée dans l'évaluation de l'intensité ayant traversé le corps de l'accidenté. De 0 à 50 mA, l'accident serait bénin ou plutôt il n'y aurait pas d'accident; de 200 à 500 mA., l'accident serait sérieux ou grave, et au-dessus de 500, l'accident serait très grave ou mortel. Cette règle d'évaluation est passible de nombreuses objections tenant à la résistance très variable que peuvent présenter les victimes. L'on a alors essayé de classer le danger des canalisations électriques en le rapportant au voltage de ces canalisations. Mais, là encore l'expérience montre de si nombreuses exceptions qu'on est bien forcé de rejeter cette classification. Des canalisations à très basses tensions ont en effet occasionné des accidents mortels. On cite, à ce sujet, le cas, survenu en Allemagne, d'un ouvrier de sucrerie mis en excellent contact avec une canalisation à 95 volts, et ayant succombé à la suite de ce contact. Récemment, à Paris, un ouvrier touche la douille d'une lampe alimentée par du courant alternatif de 120 volts et est frappé de mort. Le docteur Ogier, après autopsie, confirme cette cause de la mort. On connait encore ces cas de mort survenus dans un établissement de bains alimentés par du courant continu à 200 volts.

Réciproquement, l'on sait que certains ouvriers peuvent toucher du courant continu à 5 ou 600 volts, sans inconvénients pour eux; l'auteur cite le cas d'un contremaitre, manœuvrant, derrière un tableau, des fils de 2,500 volts, sans inconvénients.

Il y a donc des conditions de résistance individuelles, qui font varier dans de larges limites la gravité du danger.

A cela, il faut ajouter le danger particulier du courant alternatif provoquant la crispation des doigts sur le conducteur touché, la sudation de la peau, et par suite le meilleur contact provenant de ces deux conditions.

M. Jellineck a fait récemment entrer en ligne de compte, dans l'évaluation de la gravité des accidents électriques, ce qu'il a appelé « *l'état somatique* » de la victime. Ainsi, par exemple, il n'est pas douteux qu'un cardiaque succombera plus vite à un même contact qu'un individu à cœur exempt de toute lésion. En sens inverse on a remarqué qu'un individu frappé pendant son sommeil résistait au choc beaucoup plus efficacement qu'un individu éveillé.

Il résulte de ces considérations qu'aucune règle ne peut être posée pour déterminer à l'avance la gravité d'un accident par choc électrique. Aussi l'auteur demande-t-il que la section et le Congrès émettent le vœu suivant:

La 9e section du Congrès, considérant que l'étude des accidents causés par les courants électriques est de nature à en faciliter la prévention, émet le vœu que les pouvoirs publics établissent et publient chaque année la relation et la statistique des accidents survenus en France.

DISCUSSION

M. Massiot parle des soins à donner aux accidentés. Si, suivant la formule de M. d'Arsonval, « les accidentés par choc électriques doivent être traités comme des noyés, » il faut ajouter que les soins doivent être très longtemps continués avant de les déclarer inefficaces. Il cite l'exemple d'un ouvrier qui fut rappelé à la vie après des tractions rythmées de la langue ayant duré deux heures et demie.

M. Broca. — A propos d'un accident dont il a été lui-même victime, avec 600 volts et 42 périodes, dit les effets irréguliers des courants électriques sur l'homme et les animaux. Il rapporte le résultat d'expériences faites avec M. Bergonié, sur l'action des courants des haute fréquence et de grande intensité sur les animaux. Un chien pouvait supporter 600 mA. traversant

son corps sans inconvénients, à 1,200 m A. il manifestait de la douleur, et à 2,000 la mort survint.

M. Gariel témoigne des difficultés qu'il a eues pour rechercher par l'expérience les conditions de gravité des accidents électriques. C'est en vain qu'il demanda dans plusieurs usines à expérimenter sur des animaux; il espère que ceux qui veulent essayer aujourd'hui les mêmes expériences, trouveront de meilleures volontés.

M. Bergonié. — Les tractions rythmées de la langue qui sont préconisées dans les instructions affichées dans les usines pour secourir les victimes de chocs électriques, ne doivent pas être seules préconisées. Il faut leur adjoindre les manœuvres bien faites de la respiration artificielle qui sont, tout au moins, aussi efficaces.

Dans la relation qui sera faite de tout accident, suivant le vœu de M. Zacon, on doit, au lieu de s'en tenir aux relations habituelles qui ne sont que des constatations faites par des personnes notoirement incompétentes, substituer un rapport signé d'un *ingénieur* compétent conjointement avec un *médecin-électricien*.

De ces rapports, dans lesquels on ne citerait ni le nom de la victime, ni le lieu de l'accident, on pourrait tirer des déductions sérieuses pour la prévention des accidents. M. Bergonié est persuadé que les chefs d'usines, loin de s'opposer à de tels rapports faits pour le compte du ministère du Travail, les favoriseraient au contraire de tout leur pouvoir.

A l'appui de ce qui vient d'être dit, les vœux suivants sont formulés.

DEUXIÈME VŒU

La 9e Section émet le vœu que dans les instructions prévues par le décret du 11 juillet 1907 et par l'arrêté technique du 21 mars 1908 concernant les secours à donner aux victimes des accidents par l'électricité, on prescrive d'avoir recours, autant que possible, en même temps qu'aux tractions rythmées de la langue, aux manœuvres de la respiration artificielle ;

2° Que ces manœuvres soient prolongées pendant longtemps et au moins jusqu'à l'arrivée du médecin.

TROISIÈME VŒU

La 9e Section du Congrès transmet à la 8e Section son désir de voir les directeurs des écoles d'ingénieurs électriciens faire apprendre à leurs élèves les manœuvres de la respiration artificielle et de la traction rythmée de la langue.

Ces vœux sont votés à l'unanimité par la Section.

Séance du vendredi 18 septembre

Présidence de M. Bergonié, Président.

M. DE KEATING-HART. — **Rapport sur l'action de l'étincelle sur les tissus.** (Voir plus haut ce rapport *in extenso*.)

DISCUSSION

M. Darcourt demande à M. de Keating-Hart quelques renseignements complémentaires sur l'action de l'étincelle sur les tissus.

M. Bergonié. — L'une des choses les plus difficiles à formuler aujourd'hui

au sujet de la méthode de M. de Keating-Hart, c'est d'en arrêter les indications et d'en faire connaître les contre-indications. Il faut se tenir aussi éloigné d'appliquer cette méthode à des cas tout à fait désespérés, qu'à d'autres cas dans lesquels la chirurgie, sans fulguration, peut donner d'excellents résultats. Ce sont là les contre-indications de la méthode. Quant aux indications, lorsqu'il n'est pas possible dans un cas de faire de *bonne* chirurgie, lorsque le sujet est jugé inopérable, si la fulguration peut, comme les cas observés jusqu'ici le démontrent, donner un gain de survie ou une guérison temporaire plus ou moins longue, alors la fulguration est indiquée.

M. DE KEATING-HART donne à M. Darcourt les explications que celui-ci lui a demandées, au sujet des indications et contre-indications que vient de formuler M. Bergonié. L'orateur estime que, même lorsque la *bonne* chirurgie est possible, il n'y a pas d'inconvénient à agir par fulguration, laquelle donne au malade une chance de plus de guérison et une cicatrisation plus rapide.

La 9e Section du Congrès se transporte alors dans la clinique du Dr de Keating-Hart pour y examiner de très nombreux malades traités par la fulguration, et y voir pratiquer cette méthode par son auteur lui-même, le Dr de Keating-Hart, et par le Dr Juge, chirurgien des hôpitaux.

La Section, ayant épuisé son ordre du jour, clôt ses travaux.

L'Imprimeur-Gérant : G. GOUNOUILHOU.

Bordeaux. — Impr. G. GOUNOUILHOU, rue Guiraude, 9-11.

16e ANNÉE. N° 247 10 octobre 1908.

ARCHIVES D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE

EXPÉRIMENTALES ET CLINIQUES

FONDATEUR : J. BERGONIÉ.

INFORMATIONS

Correspondance. — *A propos de la résistance du corps et des électrodes.* Notre distingué collaborateur S. Leduc nous écrit :

Monsieur le Rédacteur des *Archives d'électricité médicale,*

En raison de la curiosité et de l'intérêt manifestés pour les notions nouvelles sur la résistance électrique du corps humain sous les électrodes, je crois utile de vous signaler une légère inexactitude dans le compte rendu, d'ailleurs très bien fait, du Congrès d'Amsterdam; à la page 727 des *Archives* du 25 septembre, l'expression de la résistance en fonction de la périphérie des électrodes ne doit pas être $R = R' + pr$, mais bien $R = R' + \frac{r}{p}$, comme d'ailleurs l'exprime le texte. Dans cette formule, R représente la résistance totale du circuit, R' une constante correspondant à la résistance du circuit en dehors des électrodes et $\left(\frac{r}{p}\right)$ la résistance sous les électrodes, résistance variant en raison inverse de la périphérie.

La notion nouvelle et les faits dont elle découle se résument comme suit : toutes les autres circonstances restant les mêmes, on ferme un circuit sur le corps humain avec des électrodes dont on fait varier d'une façon indépendante, c'est-à-dire non proportionnelle, la surface et la périphérie, on mesure la résistance du circuit pour chaque valeur de la surface et de la périphérie des deux électrodes, on trace le graphique des conductibilités (inverses des résistances), d'abord en fonction des surfaces (surfaces en abscisses, conductibilités en ordonnées), puis en fonction des périphéries (périphéries en abscisses, conductibilités en ordonnées); le graphique en fonction des surfaces est une ligne brisée impossible à interpréter; le graphique en fonction des périphéries est toujours une ligne parfaitement droite, mais le prolongement de cette droite ne coupe nullement l'axe des abscisses au point de périphérie zéro; en ce point, le graphique donne, pour la conductibilité, une valeur notable, de sorte que l'équation de la courbe qui exprime la conductibilité en fonction de la périphérie est $C = C' + pc$; C représente la conductibilité totale, C' une constante correspondant à la conductibilité du circuit en dehors des électrodes, pc est une variable proportionnelle à la périphérie et correspondant à la conductibilité sous les électrodes. Représentons par R la résistance totale du circuit, par R' la résistance du

circuit en dehors des électrodes, par $\frac{r}{p}$ une variable en raison inverse de la périphérie correspondant à la résistance sous les électrodes; les résistances R' et $\frac{r}{p}$ étant en série dans le circuit s'ajoutent pour former la résistance totale et l'on a : $R = R' + \frac{r}{p}$; c'est l'équation d'une droite inclinée en sens inverse de celle de la conductibilité; c'est d'ailleurs la droite que l'on obtient en portant les périphéries en abscisses et les résistances en ordonnées.

Les ions colorés ou colorants nous révèlent le pourquoi de ces résultats; par leur pénétration, ils montrent que le courant a son maximum de densité à la périphérie des électrodes, cette répartition est d'autant plus marquée que la conductibilité de l'électrode est plus grande par rapport à celle du milieu sous-jacent; pour des électrodes très conductrices, le courant est uniquement réparti à la périphérie, il y a absence complète de courant sous la surface de l'électrode. Il doit être tenu compte de ces faits pour toutes les applications médicales.

Veuillez agréer...

La radiothérapie en Suède. — Un Institut complet de radiologie vient d'être installé à l'hôpital Serafimerlazarett, de Stockholm, dû à la générosité des Prof. Henschen et Berg; il est actuellement dirigé par le Dr Gösta Forsell, qui, dès 1905, avait été chargé de la partie chirurgicale. Cet Institut n'a rien à envier aux meilleurs qui existent, grâce à son directeur, spécialiste éminent, qui a présidé à son installation moderne et y a contribué lui-même, pour une large part, par ses inventions et travaux (radioscopie, étude des plaques photographiques, etc.).

On s'y occupe de radiodiagnostic, de radio et radiumthérapie, et aussi, depuis quelque temps, de fulguration. Les meilleurs résultats y ont été obtenus dans le traitement du lupus, des épithéliomes, des adénites tuberculeuses, des eczémas et des maladies du cuir chevelu.

L'enseignement de la radiologie est d'ailleurs maintenant pratiqué couramment à Stockholm et à Upsal, et beaucoup d'hôpitaux de Suède sont et seront bientôt pourvus d'installations Röntgen modernes.

E. S.

A QUOI FAUT-IL ATTRIBUER L'ODEUR PRISE PAR L'AIR

SOUS L'INFLUENCE DES RADIATIONS ULTRA-VIOLETTES

Par MM. H. BORDIER et NOGIER (de Lyon).

Dans un précédent mémoire(1) nous avons signalé l'odeur que prend l'air illuminé par la lampe à vapeur de mercure et quartz (lampe de Kromayer), odeur que nous avions cherché à expliquer par des analyses faites sur l'eau de lavage de cet air. Nous avons dit que malgré la sensibilité des réactifs employés, il avait été impossible de trouver la moindre trace d'ozone ou de produits nitreux.

D'autre part, on a attribué cette odeur, en Allemagne(2), à de l'ozone formé sous l'influence des radiations ultra-violettes émises en grande quantité par la lampe à mercure.

Étant de plus en plus certains que ce n'est pas l'odeur d'ozone que prend l'air irradié, nous avons poursuivi nos recherches dans cette direction. Pour démontrer que l'ozone n'est pour rien dans l'odeur spéciale constatée, nous avons remplacé l'air par des gaz ne renfermant pas d'oxygène et dans lesquels l'ozone ne peut absolument pas prendre naissance, comme l'anhydride carbonique, l'azote.

Nous avons pour cela pris un flacon F *(fig. 1)* dont le fond a été enlevé et s'appliquant exactement contre la fenêtre en quartz *q q'* de la lampe ; un joint hermétique fermait l'interstice compris entre les bords du flacon et la circonférence de la fenêtre. Un bouchon fermant ce flacon laissait passer deux tubes en verre, l'un *t* destiné à amener le gaz en expérience tout près de la fenêtre de la lampe, l'autre *t'* servant au dégagement de ce même gaz et ne dépassant guère le bouchon, sans pénétrer dans le flacon.

(1) H. Bordier et T. Nogier, Recherches sur la lampe à vapeur de mercure (*Archiv. d'électr. méd.*, avril 1908.)

(2) Fischer et Brahmer, Ueber die Bildung des Ozons durch ultra-violettes Licht (*Physik. Zeits.*, 1905.)

Le gaz étudié était comprimé dans un tube en fonte et l'on réglait le dégagement du gaz de manière à ce que sa circulation fût très lente devant la fenêtre d'où partaient les radiations ultra-violettes.

Or, en plaçant le nez en face du tube à dégagement T, de façon à aspirer, à renifler pour ainsi dire le gaz venant de subir l'irradiation, l'odeur spéciale, phosphorée, constatée avec l'air, se retrouve nettement. Il résulte de là que cette odeur n'est pas due, ne peut pas être due à l'ozone.

A quoi donc attribuer cette odeur? Dans la communication que nous avons faite à la Société médicale des hôpitaux de Lyon (mars

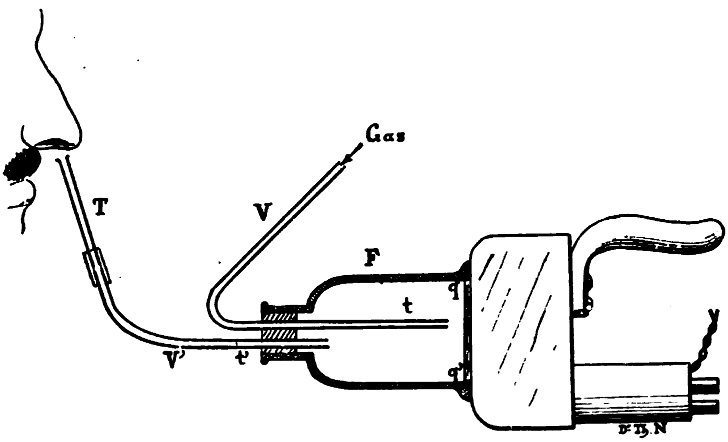


FIG. 1.

F, flacon sans fond appliqué devant la fenêtre de quartz $q\,q'$ de la lampe de Kromayer; — V t. tube en verre par lequel arrive le gaz (azote, CO^2); — V' t', tube de dégagement du gaz; — T, tube (en verre ou en métal) à l'extrémité duquel on applique le nez.

1908) nous avions émis l'hypothèse que cette odeur pouvait résulter d'une excitation des filets nerveux olfactifs par les charges électriques dues à l'ionisation par les radiations ultra-violettes. Nous sommes convaincus aujourd'hui que cette explication est la vraie. Lenard a découvert en 1900 la propriété que possède l'air de devenir conducteur de l'électricité sous l'action de la lumière ultra-violette : les ions positifs obtenus ayant une mobilité très faible, alors que les ions négatifs seraient très mobiles. Depuis lors, plusieurs physiciens, J. J. Thomson, Langevin et plus récemment E. Bloch ont attribué la conductibilité observée dans ces conditions aux poussières photo-électriques en suspension dans les gaz; ces poussières se chargeant

positivement et abandonnant au gaz des corpuscules négatifs, origine des ions de même nom.

E. Bloch(1) a pu vérifier expérimentalement l'exactitude de ces faits d'ionisation en se servant de l'arc au mercure de quartz de Hereus. Les expériences ont consisté à entraîner l'air irradié sous forme de courant gazeux dans un condensateur cylindrique en relation avec un électromètre de Curie dont les déviations permettaient l'étude du phénomène.

Il n'est donc pas douteux que des charges électriques prennent naissance sous l'influence des radiations ultra-violettes; d'après nous, ce sont ces charges entraînées avec le gaz aspiré qui, en arrivant au contact des terminaisons olfactives, suffisent à en produire l'excitation. Or l'excitation d'un nerf de sensibilité spéciale ne peut se traduire que d'une seule façon, c'est-à-dire que le nerf excité répond en procurant la sensation à la perception de laquelle il est destiné; dans le cas du nerf olfactif, l'excitation se traduit par une sensation olfactive particulière, de même que l'excitation des filets gustatifs par un courant de quelques centièmes de milliampère nous procure la sensation d'un goût particulier que l'un de nous a appelé le *goût électrique*(2).

L'excitation de ces terminaisons nerveuses a lieu avec une dose presque infinitésimale de l'agent excitant et l'on peut très bien admettre que si les charges électriques développées par les radiations ultra-violettes sont capables d'amener une déviation de l'électromètre, elles sont suffisantes aussi pour produire l'excitation des terminaisons olfactives, d'où production d'une odeur.

Il y avait un moyen pour faire la vérification expérimentale de l'explication que nous venons de donner : il consistait à débarrasser le gaz venant de subir l'irradiation, et doué d'odeur, de ses charges électriques. Si notre explication est la bonne, dès que les charges auront disparu, toute odeur devra cesser. C'est en effet ce que nous avons pu démontrer : pour cela, nous avons fait circuler le gaz venant du flacon à irradiation dans un tube en métal relié au sol soit par un fil, soit avec la main. Or, dans ces conditions, le gaz n'a plus la moindre odeur : si l'on remplace le tube métallique par un tube de verre, aussitôt l'odeur reparaît. Le tube de métal n'a pas besoin d'être bien long; un tube de 4 centimètres laisse passer l'odeur; mais si on le coude de façon à ce que les charges viennent frapper la paroi moins tangentiellement, l'odeur cesse. Avec un tube rectiligne de 8 centimètres le gaz perd son odeur. Nous avons pris des tubes en

(1) Société française de physique, 15 mai 1908.

(2) M. H. Bordier, Phénomènes gustatifs et salivaires produits par le courant électrique.

métaux différents, cuivre, étain, fer, plomb, platine, la même constatation a été faite chaque fois.

L'odeur d'un gaz irradié par la lampe à vapeur de mercure est donc purement subjective, physiologique, pour ainsi dire, puisqu'elle résulte de l'excitation des filets olfactifs par les charges électriques dues aux phénomènes d'ionisation ayant primitivement pour siège les particules photo-électriques contenues dans les gaz.

LE RÉGLAGE A DISTANCE ET LE RÉGLAGE AUTOMATIQUE

DES AMPOULES A OSMO-RÉGULATEUR DE VILLARD (1)

Par MM. Georges MAINGOT et Henri BÉCLÈRE,
Assistants libres de radiologie médicale.

Depuis déjà dix ans le médecin radiologiste dispose des ampoules à osmo-régulateur de Villard. En elles, il possède une source de rayons X vraiment pratique encore qu'un peu délicate. Il reste à faire preuve d'un certain doigté pour employer ces appareils.

En effet, l'art de régler les ampoules importe pour une large mesure dans la perfection des résultats obtenus.

Dans les conditions ordinaires et normales d'utilisation, les ampoules un peu usagées n'ont tendance qu'à émettre des rayons de pénétration croissante : elles durcissent. Pour adapter le rayonnement au but envisagé, il est nécessaire d'introduire de l'hydrogène entre les électrodes. C'est donc la question de la diminution du degré de vide qui constitue le point capital dans le réglage de ces appareils.

En chauffant directement et d'une façon diffuse la paroi opposée à l'anticathode, la pression gazeuse augmente momentanément à l'intérieur du tube de Röntgen. Ce procédé, parfois avantageux, ne donne qu'un réglage éphémère. Il faut le plus souvent s'adresser à l'osmo-régulateur : à chaque instant la main s'apprête à présenter la flamme hydrocarburée qui porte au rouge l'insatiable tube de platine. C'est une occupation fastidieuse ; quelles que soient, en outre, les précautions prises, l'opérateur reçoit de petites doses de rayons X, leur somme produit sur la peau des effets déplorables.

Le Dr Barret a rendu un signalé service en imaginant de maintenir constamment un chalumeau en veilleuse sous l'osmo-régulateur (2). Il intercale dans le trajet de la canalisation du gaz un robinet spécial fonctionnant par la pression du doigt sur un bouton qui surmonte

(1) Travail du laboratoire du Dr A. Béclère, médecin de l'hôpital Saint-Antoine.

(2) Dr Barret, *Archives d'électricité médicale*, n° 168, 25 juin 1905 (chalumeau à veilleuse).

son boisseau. A une distance suffisante de l'ampoule, on fait donc jaillir sur l'osmo-régulateur une flamme qui le chauffe convenablement.

Au point de vue de la radioscopie, ce dispositif manque de souplesse, car le robinet Barret est unique et placé en un endroit déterminé; il ne peut accompagner la main de l'opérateur dans toutes les positions nécessitées par la manœuvre de l'écran, du malade, du châssis porte-ampoule. En conséquence, le robinet pendrait avec avantage au bout des deux tubes de caoutchouc qui s'y attachent. Il acquerrait de la sorte une mobilité précieuse. Le double tube de caoutchouc serait malheureusement bien encombrant, il ne tarderait pas à se couder, le brûleur s'éteindrait, des fuites se produiraient! Au point de vue radiothérapique, le dispositif du Dr Barret demande la surveillance des mesures radiométriques, ainsi que l'intervention du doigt.

Pour l'examen radioscopique, le problème à résoudre consiste donc à imaginer un système de régulation du gaz toujours à portée de l'opérateur dans ses multiples positions. En radiothérapie l'idéal serait un dispositif automatique modifiant lui-même et avec une grande sensibilité le passage du gaz dans le «bunsen» adapté à l'osmo-régulateur.

Nous avons trouvé la solution simple de la première question, nous entrevoyons la réalisation parfaite de la seconde. Déjà nous sommes en possession d'un appareil automatique applicable et suffisamment fidèle pour qu'il puisse être utile au médecin radiologiste de le connaître.

Dispositif applicable a la radioscopie : commande électrique du bruleur.

Nous avions pensé actionner à distance le bouton du robinet Barret : une simple commande mécanique comme celle des sonnettes, un système à air comprimé, voire même un électro-aimant auraient, les uns comme les autres, suffi. Ces différentes combinaisons sont archaïques en ce qui concerne les renvois des mouvements de sonnettes; fragiles et rapidement usées quand on s'adresse aux soufflets de caoutchouc indispensables avec l'air comprimé. La commande électrique est assurément plus parfaite. Elle se prête à toutes les exigences de la pratique. Les fils souples, si peu encombrants, mettent les postes de commande toujours dans la main de l'opérateur, postes qu'il est *facile de multiplier suivant les cas*.

C'est donc à l'électricité que nous nous sommes adressés. Dans le dispositif de Barret nous avons remplacé le robinet par un appareil

électrique très robuste, sans organes mécaniques, sans joints mobiles. Il fonctionne sur le secteur, indifféremment sur courant continu ou sur courant alternatif. Il est inusable parce que M. Drault, qui le construit, en a proscrit les pièces qui se détériorent telles que les ressorts et le caoutchouc.

Les commandes électriques des robinets à gaz sont du reste déjà connues. Dans le traité de physique biologique de d'Arsonval, Chauveau, Marey, Gariel (1), il est question des deux dispositifs suivants: l'un écrase un tube de caoutchouc quand le courant parcourt un électro-aimant, l'autre déplace une bille de fer qui, sollicitée par un champ magnétique, vient fermer le tube d'arrivée du gaz.

Le premier n'est pas d'une application pratique à cause des altérations du caoutchouc qui ne manqueraient pas d'ouvrir une voie dangereuse à l'issue du gaz, du reste, il n'est pas à l'abri du reproche que nous allons faire au second. Le deuxième, en effet, comme le premier, va à l'encontre du but que nous nous proposons: il arrête le débit du gaz quand le courant passe, nous cherchons au contraire le phénomène inverse. De plus, il ne permet pas de régler la longueur de la flamme mise en veilleuse, ce qui est d'une très grande importance.

Notre appareil est un simple tube en fibre de bois. L'extrémité supérieure reçoit un tuyau qui conduit le gaz au brûleur, l'extrémité inférieure est reliée à la canalisation du gaz. Ce tube est placé verticalement; à la partie inférieure il présente un diaphragme sur lequel tombe un pointeau composé de lames de fer doux dont la tête s'arrête à la partie moyenne du tube de fibre. On conçoit immédiatement que le pointeau obture l'orifice inférieur et empêche l'arrivée du gaz dans le brûleur. En réalité, il repose par sa pointe sur une vis réglable à volonté, grâce à laquelle l'oblitération est rendue imparfaite : le brûleur est en veilleuse.

A la partie supérieure du tube en fibre est fait un bobinage en fil de cuivre isolé de 2/10. Il est mis dans le circuit du secteur, en série avec quelques appareils de sûreté et un simple bouton de sonnette jouant le rôle d'interrupteur, c'est-à-dire de poste de commande.

En faisant passer dans ce bobinage un courant électrique, dérivé sur le secteur, on produit un champ magnétique. Le pointeau qui plonge seulement dans le tiers inférieur de la bobine est alors sollicité par le champ magnétique. Il s'élève pour prendre une position d'équilibre entre les deux forces qui le dirigent: la pesanteur en bas et les lignes de forces magnétiques en haut. Le diaphragme, obturé par le pointeau avant le passage du courant, est dégagé, le gaz

(1) D'Arsonval, Chauveau, Marey, Gariel, *Traité de physique biologique*, tome I, pages 870-871 (article de Ségalas).

passe librement tant que le circuit électrique du petit bobinage est fermé.

Les conditions de réalisation pratique nécessitent :

1° Un rhéostat qui limite l'intensité du courant dans le bobinage, par lui-même trop peu résistant pour ne pas brûler sous la tension du secteur. Ce rhéostat devant avoir une résistance invariable, nous nous sommes servis d'une simple lampe en verre opaque : elle coûte très bon marché, remplit parfaitement son but et ne laisse pas passer de rayons lumineux, condition essentielle pour ne pas troubler les examens radioscopiques.

2° Des appareils de sûreté, c'est-à-dire le coupe-circuit bipolaire réglementaire.

3° Enfin des prises de courant et un ou plusieurs postes de commande. C'est ce dernier dont la description est le plus simple. Rappelons-nous qu'il est réduit à une simple poire de sonnette électrique reliée à l'extrémité d'un long fil souple. C'est elle que le médecin radiologiste prend en main, c'est avec elle qu'il règle son chalumeau, par conséquent qu'il modifie la qualité des rayons émis par son ampoule.

L'appareil ci-dessus décrit fonctionne depuis quelques semaines au laboratoire de radioscopie à l'hôpital Saint-Antoine. C'est parce qu'il a donné satisfaction que nous avons pensé utile de le signaler.

Ici, il n'y a pas lieu de s'adresser à un appareil réglant automatiquement les ampoules : l'examen radioscopique nécessite la mise en œuvre de toute une gamme de rayons. L'œil du médecin sait apprécier s'ils sont convenablement choisis et rien mieux que sa main ne pourrait, suivant son jugement, modifier l'état de l'ampoule de Röntgen.

En radiothérapie, au contraire, et en radiographie souvent, pour un malade donné, on a besoin pendant toute la durée d'une séance d'agir avec des rayons d'un radiochroïsme déterminé. Ici, l'idéal serait d'avoir un appareil automatique, le précédent est capable de tendre à ce but, nous allons voir pourquoi.

Appareil automatique pour le réglage des ampoules à osmo-régulateur de Villard.

Toutes choses égales d'ailleurs, sur un transformateur alimentant un tube de Röntgen on observe aux bornes du primaire des variations de différence de potentiel. Elles sont en relation avec les changements de résistance de l'ampoule utilisant le circuit secondaire.

Sur certains des appareils qui portent un voltmètre aux bornes du primaire, on vérifie nettement l'augmentation de différence de potentiel

qui marche de pair avec l'émission de rayons d'un pouvoir de pénétration croissant.

A notre robinet par commande électrique, précédemment décrit, mettons en court-circuit le bouton de sonnette, poste de commande; plaçons le petit bobinage qui meut le pointeau en dérivation aux bornes de l'inducteur. Le transformateur fonctionnant, le pointeau serait ainsi constamment soulevé, ouvrant au gaz une libre issue. Mais un rhéostat shunte les bornes de la bobine du robinet; c'est

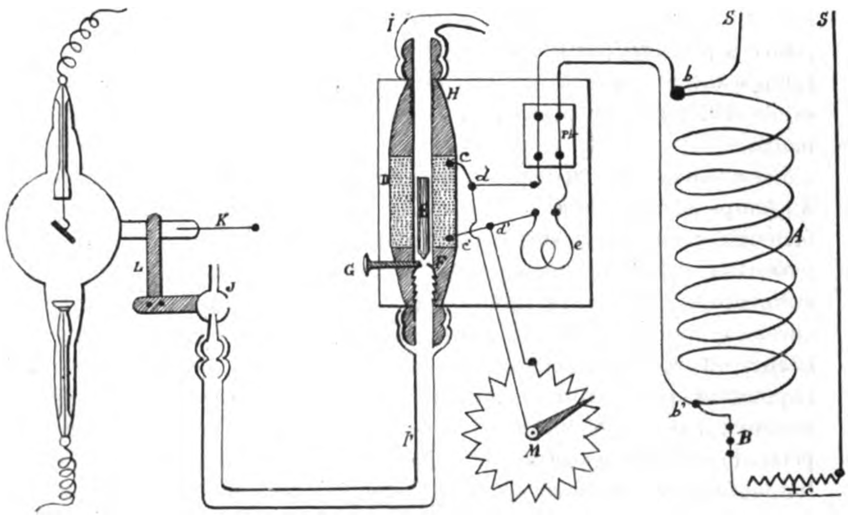


Fig. 1.

A, inducteur du transformateur; B, interrupteur; C, rhéostat de ligne; D, bobinage du robinet; E, pointeau; F, diaphragme sur lequel tombe le pointeau; G, vis réglant le passage du gaz, l'appareil au repos; H, tube de fibre; I, tuyau d'arrivée du gaz; I', tuyau conduisant le gaz au brûleur; J, brûleur; K, osmo-régulateur; L, pièce fixant le brûleur à la partie de l'ampoule où se soude l'osmo-régulateur; M, petit rhéostat de réglage de l'appareil; S, secteur; b b', bornes du primaire du transformateur; c c', plots d'entrée dans le robinet automatique du courant dérivé aux bornes du primaire; d d', prises du courant dérivé sur la bobine D et dont l'intensité est réglée par le rhéostat M; Pb, coupe circuit; l, lampe servant de résistance.

l'artifice qui rend le dispositif automatique. Dans sa course, en effet, le curseur du rhéostat passe par une position telle que l'intensité électrique qui happe le pointeau soit au seuil de l'intensité nécessaire pour le soulever : position limite ! Que l'intensité du champ magnétique grandisse, l'équilibre est rompu, le pointeau remonte, le gaz

jaillit au brûleur. Or précisément, l'ampoule qui durcit rompt cet équilibre en augmentant, nous le savons, la différence de potentiel aux bornes du primaire.

L'osmo-régulateur, alors incandescent, ramène peu à peu les choses à leur point de départ; le pointeau retombe sur son diaphragme, le gaz reste en veilleuse jusqu'à ce qu'une nouvelle exigence de l'ampoule l'oblige à jaillir de nouveau.

En pratique, le mouvement qui se produit est un peu plus compliqué, le pointeau vibre synchroniquement avec les ruptures de l'interrupteur ou les phases du courant alternatif; il exécute des sauts dont l'amplitude augmente avec l'intensité du courant qui les régit. On pourrait presque, par la mesure de la flamme du gaz ayant traversé le robinet automatique (toutes choses égales d'ailleurs) calculer quelle est la différence de potentiel aux bornes du primaire du transformateur.

Les avantages de ce dispositif ne sont pas discutables. L'économie du temps passé à régler soi-même une ampoule n'est pas le principal facteur à considérer. Aujourd'hui, l'opérateur peut se tenir complètement à l'abri du rayonnement avec la certitude que l'appareil automatique veille fidèlement pour maintenir constant le radiochroïsme choisi. D'ailleurs, quand on chauffe soi-même l'osmo-régulateur, on résiste difficilement à la tentation de prolonger un peu, l'opération pour avoir ensuite quelques instants de loisir : courts instants, l'ampoule durcit à nouveau, le spintermètre déclanche sa pétarade, le malade s'effraye et bouge au bruit des étincelles; en toute hâte il faut encore courir appuyer le doigt sur le robinet du brûleur. Il est fastidieux d'être absorbé par une besogne aussi simple et aussi enchaînante.

Ajoutons qu'avec le dispositif automatique la qualité des rayons est choisie comme on le désire. Supposons, par exemple, que nous ayons affaire à une ampoule dure (donnant du 10 au radiochromomètre de Benoist) et que nous veuillions opérer avec des rayons moins pénétrants. Agissons sur le rhéostat de façon que la flamme du brûleur chauffe l'osmo-régulateur. Au moment où le tube de Röntgen émet le rayonnement désiré, on manœuvre le curseur du rhéostat jusqu'à ce que la flamme du gaz lèche à peine l'osmo-régulateur : le réglage est fait.

Si l'on veut des rayons plus pénétrants, on réduit la longueur de la flamme, toujours à l'aide du rhéostat; puis quand l'ampoule atteint le degré de dureté désiré, il suffit de manœuvrer la manette du rhéostat comme tout à l'heure.

Nous avons installé un de nos appareils automatiques sur un poste de radiothérapie du laboratoire de Saint-Antoine. Il s'agit d'une bobine de Rochefort de 0 m. 50 d'étincelle, avec interrupteur auto-

nome de Gaiffe. Le courant électrique est fourni sous forme continue avec une force électro-motrice de 110 volts. Dans les conditions ordinaires de réglage des appareils, la différence de potentiel aux bornes du primaire de ce transformateur oscille entre 80 et 95 volts suivant que l'on opère avec une étincelle équivalente de 5 à 15 centimètres et une intensité au secondaire de 4 à 13 dixièmes de m A.

Or, on peut régler l'appareil de telle façon qu'il n'y ait pas une variation de 1/10 de mA. Dès que l'ampoule a la moindre tendance à augmenter de résistance, on voit la flamme du gaz grandir, lécher davantage l'osmo-régulateur, puis se retirer un peu pour revenir à nouveau si besoin est.

On connaissait déjà des ampoules automatiquement réglables. Müller, par exemple, adapte à son tube un système qui, frappé par une étincelle électrique, met de l'hydrogène en liberté. Une sorte de spintermètre, dont on peut faire varier la distance entre les pointes, commande précisément le passage de la décharge dans le système gazogène. Il n'est pas possible de voir fonctionner les tubes Müller dont nous parlons sans apprécier l'importance et l'avantage du réglage automatique. Rapidement il faut en rabattre de l'admiration justifiée au premier moment : avec ces appareils l'automatisme est éphémère.

L'ampoule Chabaud-Villard a réalisé sur toutes les autres le progrès d'être indéfiniment réglable. L'osmo-régulateur est aussi longtemps fidèle à son rôle que dure l'ampoule elle-même. Les ampoules Chabaud-Villard nous ont donc présenté l'avantage de pouvoir leur appliquer un dispositif de réglage automatique toujours prêt à fonctionner et capable de remplir indéfiniment son rôle.

APPAREIL NOUVEAU

NOUVELLE POMPE ROTATIVE A AIR

On n'a pas seulement besoin en électricité médicale d'appareils électriques; souvent des appareils accessoires, dans lesquels l'électricité est réduite au rôle de force motrice, sont nécessaires; c'est un de

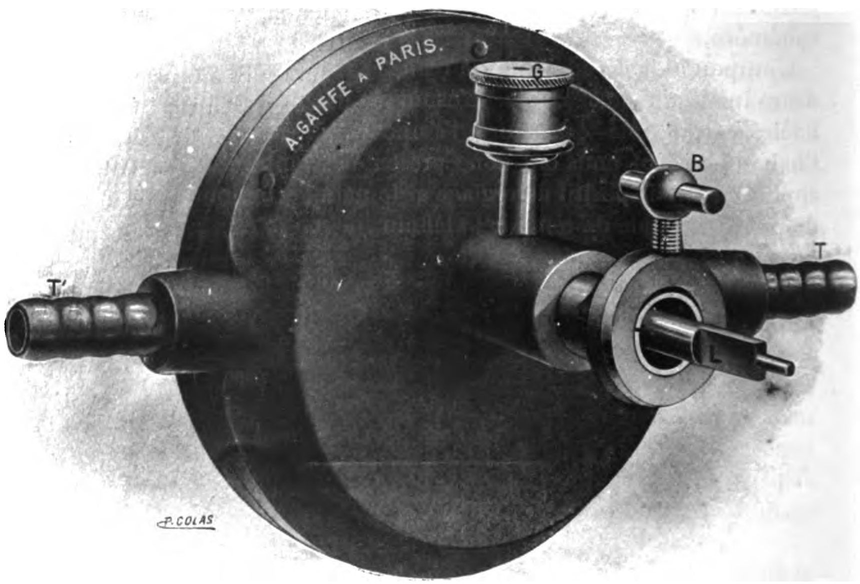


Fig. 1.

Vue de la pompe en perspective.

L, axe de la pompe; — B, vis de serrage la fixant sur le nez du moteur; — T, tube d'aspiration; — T', tube de compession; — G, graisseur.

ceux-ci, construits par la maison Gaiffe, que nous présentons à nos lecteurs.

On sait aujourd'hui combien il est utile souvent en physiothérapie d'avoir de l'air sous pression positive ou négative, c'est-à-dire d'aspirer ou de comprimer de l'air. Récemment, par exemple, voulant appliquer la fulguration suivant la méthode du Dr de Keating-Hart, nous avons

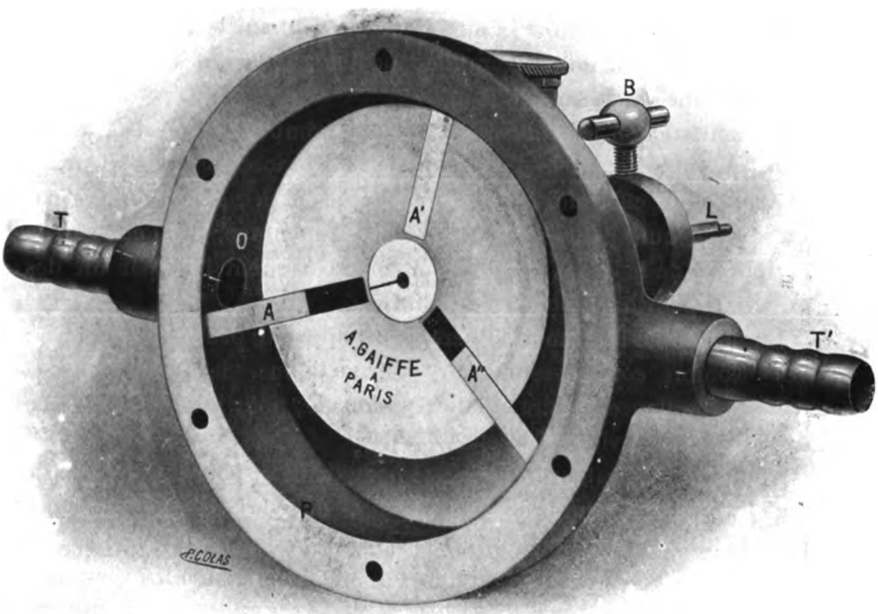


Fig. 2.

Vue de la pompe démontée.

T, tube d'aspiration ; — T', tube de compression ; — A A' A'', palettes métalliques entraînées par le disque excentré ; — O, orifice de la sortie de l'air ; — L, axe de la pompe ; — B, vis de serrage.

été obligés de chercher un appareil simple, pratique et peu volumineux pour avoir le courant d'air nécessaire. C'est à cette pompe que nous avons eu recours, et c'est parce que nous en avons eu pleine satisfaction que nous nous sommes décidés à la faire connaître à nos lecteurs.

La pompe Gaiffe est d'un volume extrêmement réduit; elle a la forme extérieure d'un disque mesurant une douzaine de centimètres de diamètre sur 3 centimètres environ d'épaisseur.

C'est en somme une pompe rotative aspirante et foulante susceptible de faire de la compression ou de l'aspiration de l'air.

L'air comprimé est fourni sous pression de 750 grammes environ d'une façon continue, et tout réservoir intermédiaire se trouve ainsi supprimé. D'autre part, le vide jusqu'à 40 centimètres, vu le grand débit de la pompe, est rapidement obtenu.

L'axe L de cette pompe se monte directement sur le nez des moteurs de petite chirurgie ou de vibration, au lieu et place des flexibles, au moyen d'une vis de serrage B.

La construction est robuste et des plus simples; il n'existe aucun joint en cuir susceptible d'usure ou de se détériorer par la chaleur.

Ce sont, en effet, des palettes métalliques A, A', A", entraînées par un disque qui, poussées par la force centrifuge, frottent sur la périphérie de la boîte qui les contient et aspirent l'air par un des orifices O pour le repousser par l'autre.

En dehors de l'aérothermothérapie cet appareil peut être employé :

1° Comme compresseur d'air pour actionner les atomiseurs et nébuliseurs, lance-poudre et lance-pommade; pour le séchage rapide, dans le massage vibratoire, etc.

2° Comme aspirateur dans la méthode de Bier, pour l'aspiration de tous les produits liquides et semi-liquides au cours d'une opération, pour le filtrage, etc.

REVUE DE LA PRESSE

Applications directes de l'Électricité

ÉLECTROPHYSIOLOGIE

W. NERNST. — **Théorie de l'excitation électrique.**

Le Prof. Nernst admet que l'excitation électrique résulte de la production de différences de concentration au niveau des membranes qui séparent les milieux liquides de l'organisme; de ce fait, il déduit mathématiquement les lois de l'excitation, et il résume lui-même son travail de la façon suivante :

I. — Lorsqu'on s'en tient au fait établi par moi en 1899, que l'excitation produite par un courant électrique résulte des différences de concentration, produites par le courant aux surfaces de séparation entre le protoplasma et le liquide où baignent les cellules, on en peut déduire une théorie physico-mathématique exacte de l'excitation, à l'aide de laquelle le seuil de l'excitation se laisse calculer d'après la nature du courant.

Ce calcul a été effectué pour des excitations par des courants périodiques d'un genre quelconque et pour de simples secousses de courant d'intensité constante.

II. — La théorie doit être limitée aux excitations instantanées, c'est-à-dire aux variations de courant suffisamment rapides, ou aux ondes suffisamment courtes. Pour les excitations de plus longue durée, il semble se produire une diminution de l'excitabilité, une sorte d'accommodation, pour laquelle de simples considérations physico-chimiques doivent être invoquées. Cette région d'accommodation, pour laquelle la théorie I donne toujours des intensités plus faibles que celles qui correspondent à la réalité, varie avec les différentes préparations, et est, par exemple, plus étendue avec les nerfs de grenouilles chauffés qu'avec les préparations refroidies.

III. — En dehors de cette région d'accommodation, la théorie I s'applique avec une parfaite exactitude, comme peuvent le démontrer les observations faites avec les sujets d'expérience les plus divers.

Pour les courants alternatifs, la loi démontre que l'intensité nécessaire à l'excitation augmente proportionnellement à la racine carrée de la fréquence. Cette loi se trouve vérifiée pour les nerfs sensibles entre 10 et 5,000 alternances environ (Zeynek, Reiss), pour les nerfs de grenouilles entre 100 et 4,000 (V. Kries, Nernst et Barott, Reiss), sur des muscles curarisés, entre 760 et 3,700 alternances (Reiss).

Les expériences faites jusqu'ici ne permettent pas de savoir si la loi n'est plus applicable aux hautes fréquences, 100,000, par exemple, par seconde. Il n'est pas invraisemblable d'admettre qu'à mesure que diminue le temps dans lequel doit s'effectuer une différence de concentration, la production de celle-ci s'altère. Il est certain cependant que pour tous les sujets d'expérience il existe une certaine étendue à laquelle la loi de la racine carrée de la fréquence est applicable.

Pour les secousses de courant on trouve, d'une façon analogue, que le produit de l'intensité par la racine carrée du temps doit être constant. En dehors du champ de l'accommodation qui, là encore, est plus étendue pour les nerfs de grenouilles chauffés que pour ceux refroidis, la loi se vérifie avec une grande exactitude à l'aide des résultats de Weiss et surtout avec ceux de Lapicque.

IV. — Par la combinaison des considérations I et II, les faits principaux des excitations électriques dans les observations rapportées s'expliquent simplement. La théorie I, c'est-à-dire celle de l'excitation instantanée, est seule développée quantitativement. Mais, en principe, il est possible de calculer l'action d'une secousse de courant d'un genre quelconque après que la préparation a été une fois étalonnée avec une onde bien définie. — (*Archiv für die ges. Physiol.*, Bd. 122.)

ÉLECTROTHÉRAPIE

GAUCHER et ABRAMI. — **Sarcome mélanique cutané du pied.**

Les auteurs présentent une femme encore jeune et qui est atteinte d'un sarcome mélanique du pied; cette lésion, un peu plus large que l'ongle du pouce, siège, ainsi que vous pouvez le constater, à la peau, et y reste absolument limitée. Elle a débuté il y a trois ans et l'examen, des plus minutieux, ne leur a pas permis d'en découvrir d'autres semblables sur aucun point du corps. Par ailleurs, la santé générale de cette malade ne paraît nullement altérée : l'examen du sang a été pratiqué et n'a pas révélé d'altérations leucocytaires. On peut donc considérer cette lésion comme absolument limitée et pour cette raison on se propose d'en pratiquer l'ablation et ensuite de faire la fulguration électrique.

M. G. BAUDOUIN. — Ce cas me rappelle un fait que j'ai observé en ville, il y a bien longtemps, chez une femme encore jeune, qui présenta d'abord des douleurs névralgiques désespérantes avec un amaigrisse-

ment extraordinaire; un jour, dans son lit, sans cause apparente, elle se brise le fémur; bientôt apparurent des noyaux de sarcome mélaniques disséminés en différents points du corps, et la malade ne tarda pas à succomber.

M. Gaston. — Chez ces malades, la radiothérapie a donné entre nos mains des résultats pitoyables. Presque toujours nous avons constaté une amélioration rapide au début, on croit les malades guéris, et bientôt survient une généralisation qui ne tarde pas à les emporter.

M. Gaucher. — La radiothérapie est déplorable parce qu'en faisant disparaître ces tumeurs localement, elle fait résulter leurs éléments qui, dans la suite, sont transportés en différents points de l'organisme.

M. Gaston. — Nous avons pu suivre ainsi trois cas d'épithéliomas traités en ville par la radiothérapie. Ils avaient été d'abord guéris localement, mais dans la suite ils sont morts du cancer du foie.

M. Lenglet. — Dans un cas de tumeur mélanique absolument localisée sur un nævus, j'ai pu examiner différents tissus et j'ai trouvé les muscles absolument infiltrés de mélanose.

M. Bizard. — Je suis convaincu qu'on en arrivera à considérer la radiothérapie comme un mauvais traitement du cancer. — (Soc. franç. de dermatol. et de syphiligr.; *Méd. moderne*, 13 mai 1908.)

GRUGET. — **La fracture de Dupuytren.**

Il convient de définir de la façon suivante la fracture de Dupuytren : fracture de l'extrémité inférieure du péroné, à 6 ou 7 centimètres (et plus) du sommet de la malléole externe avec arrachement de la malléole interne. La radiographie a permis d'étudier avec plus de précision certains aspects de la question. Aussi l'auteur a-t-il été bien inspiré en nous donnant une revue générale, mise au point, des travaux les plus récents et où sont étudiés tout particulièrement le mécanisme et l'anatomie pathologique. La question des fractures mérite d'être attentivement envisagée au double point de vue du diagnostic et du traitement d'une part, et d'autre part, au point de vue de l'appréciation du degré d'invalidité chez les blessés du travail. — (*Gaz. des hôpit.*, nº 73 et 76.)

GUISEZ (de Paris). — **De l'électrolyse circulaire; ses applications à la cure des rétrécissements cicatriciels du larynx et de l'œsophage.**

L'auteur a appliqué l'électrolyse circulaire au rétrécissement de l'œsophage. Il introduit par la lumière de l'œsophage et par le pertuis resté libre des boules électrolytiques de plus en plus grosses. L'eschare de l'électrolyse ainsi formée donne une cicatrice peu rétractile et les séances de dilatation ultérieures peuvent être plus espacées que par la simple œsophagotomie. — (*Progrès méd.*, 6 juin 1908.)

JESIONEK. — **Emploi de l'électricité statique en dermatologie.**

L'emploi de l'électricité statique se rapproche ici de celui des étincelles de haute fréquence du procédé de Keating-Hart. L'électricité est fournie par une machine statique à influence de six plateaux.

Les décharges sont fournies par le pôle positif, tandis que le malade isolé tient le pôle négatif à la main.

L'électrode positive se trouve assez rapprochée de la peau pour fournir des étincelles très serrées, de 3 à 4 millimètres de long.

L'auteur a traité par ce procédé des cas de lupus et de cancer de la peau. Avant de soumettre la lésion à l'action des étincelles, il est recommandé d'enlever avec la curette le plus de tissu malade possible. Cette opération préliminaire se fait sous l'anesthésie locale ou générale. L'hémorragie s'arrête par compression. On fait immédiatement ensuite l'application du courant électrique. La durée de la séance varie avec la dimension de tissu malade à traiter : elle est d'une demi-heure pour la dimension d'une pièce d'un franc. Sous l'influence des étincelles, il se produit une eschare noire qu'on laisse sans pansement. A l'eschare succède une réaction inflammatoire qui élimine le tissu nécrosé. Des foyers mettent une huitaine de jours à guérir et l'épiderme régénéré se reforme en dessous.

Lorsque la lésion est assez étendue, l'auteur emploie alors les deux électrodes pour produire les étincelles; toutefois celles du pôle négatif ont une action plus faible. — (*Rev. de thérapeut.*, 15 juillet 1908.)

LION. — **Le sous-nitrate de bismuth contre les vomissements des tuberculeux.**

L'auteur conseille de combattre la toux émétisante des tuberculeux par l'ingestion de sous-nitrate de bismuth à la dose quotidienne de 20 grammes, pris en une seule ou plusieurs fois, pendant dix à douze jours consécutifs. La tolérance des malades pour ce médicament est parfaite, ils n'en éprouvent aucun inconvénient et voient le plus souvent disparaître, dès le premier jour du traitement, les vomissements qui accompagnent la toux. Les bons effets du sous-nitrate de bismuth sur les nausées et les vomissements des tuberculeux se manifestent à toutes les phases de la maladie et sont dus vraisemblablement à l'action topique de ce sel sur la muqueuse gastrique.

Par contre, le sous-nitrate de bismuth semble dépourvu de toute action sur la toux, laquelle persiste habituellement sans modification après l'administration du médicament. — (*Sem. méd.*, 24 juin 1908.)

THILLIEZ (de Lille). — **Traitement des kystes de l'iris par l'électrolyse.**

La thérapeutique des kystes de l'iris comprend la ponction simple, l'ablation avec iridectomie et l'extirpation de la poche ou, le plus

souvent, de la paroi antérieure. La ponction simple expose aux récidives, on n'y recourt plus guère; l'ablation avec iridectomie n'est employée que pour les kystes de petites dimensions; l'extirpation de tumeurs volumineuses est difficile, toujours incomplète, et expose aux récidives. L'auteur, ayant eu à traiter un kyste irien occupant les deux tiers de la chambre antérieure, a essayé l'électrolyse. Il a ponctionné la poche avec une aiguille en platine reliée au pôle positif, et a fait passer un courant de 4 mA. pendant deux minutes, puis de 2 mA., pendant le même temps. Le kyste n'a pas récidivé depuis cinq mois. L'auteur engage ses confrères à expérimenter ce procédé facile et inoffensif, puisque l'électrolyse a été employée par de nombreux praticiens pour le décollement de la rétine et même le trouble du corps vitré. — (*Presse méd.*, 23 mai 1908.)

Applications indirectes de l'Électricité

RAYONS X

F. BORDAS. — **La radiographie en médecine légale.**

Le procédé de la docimasie pulmonaire hydrostatique est le seul qui permette actuellement à un expert d'affirmer qu'un nouveau-né a respiré; les procédés du Dr Breslau (docimasie gastro-intestinale), de Wieden et Wend (docimasie auriculaire) sont moins précis et sont sujets à un certain nombre de causes d'erreurs.

Les expériences que l'auteur avait entreprises dans le but de rechercher à différencier par la radiographie les poumons d'un nouveau-né n'ayant pas respiré de ceux d'un nouveau-né ayant respiré, m'ont amené à conclure que la radiographie confirmait entièrement les résultats obtenus par la méthode de la docimasie pulmonaire hydrostatique, et qu'en outre, ce procédé avait l'avantage de permettre à l'expert de joindre à son rapport une épreuve qui pouvait être considérée comme une véritable pièce à conviction.

Dans la communication de M. Charles Vaillant sur une nouvelle méthode permettant de constater par la radiographie si un nouveau-né mort a vécu ou n'a réellement pas vécu, M. Ch. Vaillant considère que le procédé qu'il indique comme étant nouveau *sera un auxiliaire précieux pour MM. les Médecins légistes, dont les moyens d'investigation sont restreints.*

Enfin, dans une note plus récente, M. Bouchacourt fait savoir que

le procédé de M. Ch. Vaillant a déjà été mentionné par lui dans les cours faits à la clinique Tarnier de 1898 à 1907.

M. Bouchacourt fait remarquer même qu'il a toujours insisté vis-à-vis de ses élèves sur la valeur de ce procédé de docimasie pulmonaire radiographique.

Sans s'appesantir sur l'antériorité de leurs recherches sur le sujet, puisqu'elles datent de 1896 et qu'elles se trouvent mentionnées avec planches à l'appui dans le traité de M. Brouardel : *Sur l'Infanticide* (1897), l'auteur se borne à faire remarquer que l'air pénètre d'abord dans les poumons du nouveau-né, puis dans l'estomac, et enfin dans l'intestin; et, comme l'a montré Hofmann, la quantité de gaz contenue dans l'estomac est en rapport direct avec la durée de la respiration.

Dans ces conditions on conçoit, et l'expérience le démontre, que l'épreuve du Dr Breslau et, par conséquent, la radiographie intestinale soient moins sensibles que la docimasie pulmonaire.

MM. Ch. Vaillant et Bouchacourt auraient certainement constaté le fait s'ils avaient opéré, non pas sur le cadavre, mais sur les organes séparés. Le *modus operandi* conseillé par ces auteurs présente, en outre, un grand inconvénient : c'est qu'il incite les médecins experts à conclure à un infanticide sans pratiquer l'autopsie du nouveau-né.

Cette raison suffirait à elle seule, à mon avis, à faire écarter cette façon d'opérer au point de vue médico-légal.

Pour ces raisons et pour d'autres qu'il ne peut développer plus longuement dans cette note, l'auteur conclut, comme l'a fait M. Brouardel, en disant que la radiographie ne saurait être substituée à la docimasie pulmonaire hydrostatique; sa seule utilité, on le répète, est de fournir à l'expert un document photographique, document qui peut être considéré comme une véritable pièce à conviction. — (*C. R. de l'Acad. des sciences*, séance du 1er juin 1908.)

DESTOT. — **Radiographie des maladies de l'estomac.**

L'auteur estime que les rayons X sont appelés à rendre de très grands services dans le traitement des maladies de l'estomac. On doit donner la préférence à l'orthodioscopie sur la radiographie.

Le seul inconvénient de la méthode, c'est qu'elle exige du temps et coûte fort cher.

A l'aide de quelques exemples personnels l'auteur montre que la photographie donne des résultats bien différents de l'examen à l'écran.

Les estomacs qui ne se vident pas de leur bismuth et qui sont très dilatés par leur pôle inférieur peuvent affecter la forme clinique de l'hyperchlorhydrie.

Pour mesurer l'acidité gastrique on peut se servir du procédé de Schwartz qui fait déglutir un cachet de bismuth enrobé de baudruche dont la digestibilité permet de renseigner sur les sécrétions gastriques.

Au bout d'*une heure et demie*, si le cachet est dissous, il y a hyperacidité; s'il faut *deux heures et demie*, l'acidité est normale; s'il faut *trois à quatre heures*, il y a anacidité.

La radioscopie gastrique permet encore de faire le diagnostic des *ectasies gastriques*, de les distinguer des ptoses, des dyspepsies nerveuses, de 'ulcus, etc. L'examen méthodique de l'estomac par les rayons X constitue donc un des progrès les plus remarquables qu'on ait accomplis dans l'étude des lésions de cet organe. — (*Lyon méd.*, 1er mars 1908, p. 483.) Th. NOGIER.

GAREL et ORCELIN. — **Radiographies d'œsophage.**

Les auteurs présentent de belles radiographies d'œsophage. Pour l'une il s'agit d'une fillette qui, il y a deux ans, avala de l'acide sulfurique : sténose consécutive et gastronomie; depuis, l'enfant, par gourmandise, prend des aliments par la bouche, les mâche, les avale pour les vomir quelques instants après. Après avoir injecté de la bouillie bismuthée sur la portion supérieure de l'œsophage, on peut voir sur l'écran que l'œsophage s'est dilaté et forme une vraie poche dont l'extrémité inférieure est au niveau de la 6e côte. — (*Presse méd.*, 1er juillet 1908.)

E. MARTINI. — **Deux cas de paraplégie consécutive à l'emploi des rayons de Röntgen dans le traitement des tumeurs malignes.**

Malgré les nombreux services qu'ont rendus déjà les rayons de Röntgen, leur emploi n'en expose pas moins à quelques incidents fâcheux, si l'on en juge par les deux cas suivants :

Le premier de ces faits concernait un homme de vingt-trois ans qui, depuis trois mois, offrait une tumeur thoracique gauche ayant pris les dimensions d'une tête d'adulte. En raison de ses caractères cliniques et de son évolution, on porta le diagnostic de sarcome, diagnostic qui fut confirmé par une biopsie : il s'agissait de la forme globo-cellulaire. On soumit aussitôt le malade à la radiothérapie : les séances se répétèrent tous les deux jours pendant un mois; elles duraient de huit à dix minutes. Pendant le traitement, il se produisit quelques accès fébriles avec céphalalgies ou nausées; par contre, vers la onzième ou douzième séance, l'énorme tumeur avait presque complètement disparu; toutefois, si au palper superficiel on ne découvrait plus rien, par le palper profond on percevait une induration vague, semblant indiquer que la néoplasie avait diffusé vers la paroi interne du thorax. Dans l'espoir d'influencer les couches profondes de la poitrine, on continua cependant les séances, dont les dernières s'accompagnèrent de dermite et d'un peu d'oppression. Le malade n'en était pas moins très satisfait et se préparait à quitter l'hôpital quand apparurent des

fourmillements, de la pesanteur, de la lourdeur dans les membres inférieurs, puis de la parésie de la rétention urinaire et fécale. Dans la crainte d'une métastase rachidienne on reconnut aussitôt l'irradiation de la colonne vertébrale; mais, en cinq jours, il s'établit une paraplégie complète qui, rapidement, menaça d'être fatale. Sur le conseil d'un neurologiste, on tenta une laminectomie au niveau des neuvième, dixième et onzième arcs vertébraux; cette brèche paraissant insuffisante, on l'agrandit même au cours de l'opération par la résection des douzième, huitième et septième arcs : on ne découvrit rien d'anormal et le malade succomba trente jours après le début de l'affection médullaire. A l'autopsie, on trouva un sarcome gros comme les deux poings à la face interne des côtes; la tumeur était assez limitée et semblait respecter les poumons. Quant à la moelle, elle n'offrait pas de trace macroscopique de tumeur et son examen microscopique fut tout aussi négatif à cet égard, mais il démontra, par contre, l'existence d'une dégénérescence diffuse de toute la substance blanche; les altérations de la substance grise étaient un peu moins marquées.

Dans le second cas, il s'agissait d'un homme de trente-trois ans atteint de sarcome de la partie gauche du cou. Opéré une première fois, il eut bientôt une récidive. Celle-ci fut soumise à la radiothérapie pendant trente séances, tous les deux jours. Cette cure s'accompagna des petites complications usuelles (poussées fébriles, troubles nerveux, dermites) et les nodosités se fondirent rapidement; mais, à la fin du traitement, survinrent également les symptômes d'une paraplégie qui se compléta en six jours et emporta le patient quarante-quatre jours après le début de cette complication. A l'autopsie, il n'existait plus de lymphomes cervicaux, mais quelques ganglions médiastinaux, péribronchiques et mésentériques. L'examen microscopique de la moelle donna des résultats analogues à ceux du cas précédent.

Chez les animaux, les rayons de Röntgen provoquent des altérations médullaires, mais le faible volume de leur corps permet de supposer qu'il s'agit d'une action directe; cette explication n'est donc guère valable pour l'homme dont la moelle est recouverte de téguments épais. Chez les deux malades en question, on pouvait alors songer à une infection médullaire occasionnée par la dermite; mais si l'on réfléchit combien les dermites sont communes et combien sont rares les myélites, force est de penser que là n'est pas la cause des accidents susmentionnés. Quant aux thromboses et aux embolies, on n'en vit pas plus de trace que de tumeur métastatique; d'ailleurs, on admet généralement que la radiothérapie retarde plutôt qu'elle ne favorise les métastases. La seule hypothèse possible est donc celle d'une toxémie engendrée par la résorption des énormes masses néoplasiques. Il se passa ici quelque chose d'analogue à ce qu'on a vu pour les tuberculeux, chez lesquels la radiothérapie fut suivie quelquefois d'infection miliaire. En somme, la myélite fut probablement due à des toxines nées de la destruction rapide du néoplasme; naturellement, les organes les plus fins et les plus sensibles de l'économie furent ceux qui en pâtirent le plus. Il se peut néanmoins que l'alcool ou la syphilis favo-

rise pareille localisation, bien qu'en l'espèce ces deux facteurs parussent être hors de cause. — (*Sem. méd.*, n° 9, 26 fév. 1908.)

MÉNARD. — **Sur l'impossibilité de diagnostiquer la mort réelle par la radiographie des organes abdominaux.**

D'après M. Vaillant, le diagnostic de « la mort réelle peut être fait, quant à présent, par l'examen radiographique des organes abdominaux ».

Cette opinion a été contestée, mais dans une certaine mesure seulement, par M. Béclère, qui ne pouvait se prononcer en raison de sa documentation insuffisante.

J'ai fait, à mon tour, des recherches qui ont porté, d'une part, sur un enfant de huit ans mort à la suite d'une fracture de la base du crâne, d'autre part, sur un intestin isolé extrait de la cavité abdominale.

1° *Sur l'enfant de huit ans.* — J'ai procédé de façon à obtenir 9 épreuves en série, faites à intervalles différents à partir de la mort jusqu'au lendemain, la technique étant la même.

Si nous considérons la radiographie n° 1, exécutée 5 minutes après l'arrêt apparent des mouvements respiratoires, nous apercevons au-dessus de la crête iliaque gauche une zone claire représentant une portion d'intestin rempli de gaz. D'autres espaces clairs se voient sur la radiographie, mais sans délimitation bien nette.

La radiographie n° 3, faite 1 h. 20 minutes après la mort, nous montre les mêmes détails que précédemment, tout en permettant, en certains points, d'entrevoir quelques anses intestinales. Ces dernières deviennent de plus en plus visibles à mesure que nous considérons les radiographies exécutées à une heure plus éloignée de celle de la mort. Si nous comparons, en effet, les radiographies 1 à 7 avec les radiographies 8 et 9 exécutées, la première 20 heures, la seconde 22 heures après la mort, nous remarquons sur ces dernières que les anses intestinales sont généralement visibles.

Doit-on considérer cette particularité comme étant un signe certain de la mort réelle? Tel n'est pas mon avis, car si je compare la radiographie n° 1 (cadavre d'enfant) avec celle (n° 10) d'une femme adulte vivante, je vois, sur la radiographie de cette dernière, plusieurs zones claires, dont une plus apparente que les autres zones, qui représentent des anses intestinales distendues par des gaz. Pour être visibles sur la radiographie d'un sujet vivant, l'anse intestinale et les gaz qui la distendent ne doivent pas changer de place. Or, cette condition se trouve souvent réalisée sur le vivant et ne devient complète sur le cadavre qu'à une époque où les signes médicaux de la mort réelle existent et donnent des résultats moins discutables, bien plus certains que ceux fournis par la radiographie.

A la fin de la radiographie n° 4, tous les signes de mort réelle exis-

taient et il m'est impossible de poser ce même diagnostic en examinant cette radiographie et en la comparant avec des radiographies de sujets encore vivants.

La radiographie permet, je le répète donc, *de voir nettement l'intestin, mais à un moment où le diagnostic de mort réelle n'est même plus à poser.*

2° *Recherches sur un intestin séparé du cadavre.* — J'ai radiographié le même intestin débarrassé par un lavage prolongé de tous les gaz qu'il pouvait contenir :

1° Sans être distendu, les parois étant accolées;

2° Distendu par insufflation d'air.

En comparant les épreuves obtenues dans ces deux cas, il est facile de se rendre compte :

1° Que l'intestin est bien plus perméable aux rayons de Röntgen quand il est distendu par l'air que s'il ne l'est pas, cela parce que les parois sont amincies;

2° Quant à la transparence de l'intestin, on ne peut l'expliquer, à mon avis, en supposant que les gaz de l'intestin, par suite de leur rencontre avec les rayons X, deviennent phosphorescents. Cette particularité se produirait-elle que la plaque sensible ne saurait être pour cela plus vigoureusement impressionnée. Cette phosphorescence n'engendrerait pas des rayons capables de traverser les téguments et le châssis séparant l'anse intestinale de la plaque sensible.

La conclusion qui me semble se dégager de mes expériences est la suivante :

Il est impossible, dans l'état actuel de la science, de faire par la radiographie des organes abdominaux le diagnostic de la mort réelle. — (*C. R. de l'Acad. des sciences*, séance du 25 mai 1908.)

G. MOURIQUAND. — **Volumineuse adénopathie trachéo-bronchique tuberculeuse sans image radioscopique.**

L'auteur présente les pièces d'autopsie d'un enfant de quatre ans, atteint successivement de coqueluche, puis de scarlatine, qui fut emporté pendant la convalescence de cette maladie par une granulie. Au cours de celle-ci, il fut minutieusement passé à l'écran radioscopique et la recherche des adénopathies trachéo-bronchiques fut faite sans résultat. A l'autopsie, on trouva, outre les lésions de granulie pulmonaire, hépatique, splénique, une volumineuse adénopathie tuberculeuse à ganglions caséeux, crus, de 5 centimètres de haut sur 6 de large; les ganglions sus-bronchiques étaient surtout en cause. L'auteur rappelle qu'il a présenté en 1906 un cas identique à la Société. Se demandant comment on peut expliquer l'absence d'image radioscopique dans les cas d'adénopathie aussi volumineux, il rappelle les recherches de MM. Barjon et Nogier sur la transparence ganglionnaire, dans lesquelles ces auteurs ont constaté que les gan-

glions sont d'autant plus transparents qu'ils sont caséeux. De plus, les ganglions bronchitiques sont généralement couverts par l'ombre du manubrium et des articulations sterno-claviculaires, ce qui peut expliquer également, en tenant compte de la transparence, l'absence d'image radioscopique dans ce cas. — (*Presse méd.*, 29 fév. 1908.)

PAGÈS (de Lyon). — **Énorme calcul rénal diagnostiqué par la radiographie.**

L'auteur présente au nom du Dr Rafin un énorme calcul du poids de 54 *grammes*. Malgré un prolongement urétéral du calcul, le rein fonctionnait encore.

L'opération faite fut la néphrolithotomie.

Elle fut d'autant plus délicate que la radiographie avait montré dans le rein opposé (le gauche) la présence de deux petits calculs, ce qui indiquait une *lithiase bilatérale*.

Contrairement à l'opinion d'Albarran et de Legueu qui conseillent dans ces cas d'opérer « le rein le meilleur » d'abord, c'est au « rein le plus malade » que s'est attaqué M. Rafin, parce qu'il était le siège de phénomènes très douloureux. Après des suites opératoires menaçantes, l'état du malade est devenu très satisfaisant. — (*Lyon méd.*, 8 mars 1908, p. 548.) Th. NOGIER.

PORTER et WHITE. — **Carcinomes multiples consécutifs à une radiodermite chronique.**

Porter a trouvé dans la littérature dix cas de carcinome développé sur une radiodermite chronique.

Le onzième est une observation personnelle. Jeune homme chez lequel une radiodermite chronique des mains avait succédé à un traitement par les rayons X. Apparition de tumeurs multiples sur les mains. Excision. Examen microscopique : carcinome. Le traitement a duré dix ans et a consisté dans l'excision des tumeurs et greffes de Thiersch.

Le même auteur a encore observé un cas de sarcome développé sur un annulaire, après un traitement par les rayons X.

On trouve dans ce travail la description et des dessins de coupes microscopiques de trente cas de radiodermite rassemblés par White. — (*Annals of surgery*, 1907.) LASSUEUR.

RIEDEL et C. KÆSTLE. — **Notes sur une nouvelle extension du diagnostic radiographique.**

L'inducteur utilisé par les auteurs sort de la maison Polyphos de Munich ; il a l'avantage de permettre avec une grande facilité diverses combinaisons du primaire et du secondaire, suivant les besoins.

Grâce à cet appareil et à une ampoule en iridium extrêmement puissante, on peut obtenir une intensité de rayons très grande. Une soupape et un éclateur permettent de supprimer l'onde de fermeture et de ménager ainsi l'ampoule. L'appareil marche aussi bien avec 220 qu'avec 110 volts.

Dans le but d'éliminer toute faute de projection et de perspective des organes, du cœur en particulier, Moritz et Levy-Dorn entre autres, ont employé l'orthodiagraphie; Immelmann, Albert-Schönberg, Hänisch et Rieder l'orthoradiographie (orthophotographie); enfin, Köhler et Albert-Schönberg la téléradiographie (radiographie de loin).

La téléradiographie, grâce aux appareils qui la rendent actuellement facile et rapide, tend à prendre une importance toujours plus grande : on peut faire, chez un adulte, en quelques secondes (5 à 15 suivant l'épaisseur du sujet) des téléradiogrammes très satisfaisants du cœur et de l'estomac. L'anticathode est à deux mètres de la plaque; on utilise un diaphragme de 2 ou 3 centimètres d'ouverture; le rayon central doit tomber au centre de la projection de l'organe à étudier. Les rayons secondaires prenant naissance dans l'air et non dans la masse du corps, nécessitent l'emploi d'un cône ou d'un tube métallique pour drainer les rayons.

Un téléradiogramme ainsi obtenu est un exact équivalent d'un orthodiagramme, surtout lorsqu'on a eu soin de marquer la ligne médiane du corps.

Pour étudier l'exactitude de la téléradiographie, les auteurs ont découpé des lames de plomb, en leur donnant les différentes formes qu'ont les projections du cœur chez le vivant; cet organe étant, chez un sujet de corpulence moyenne, à environ 3 cent. 1/2 de la paroi thoracique, la silhouette de plomb a été placée à cette distance de la plaque, avec l'inclinaison que le cœur a normalement sur le plan frontal.

L'erreur due à la projection est naturellement d'autant plus grande que l'organe étudié est lui-même plus grand. De toute une série d'expériences faites avec ces silhouettes du cœur et d'autres organes de dimensions variées, il ressort que l'erreur est au plus de deux millimètres pour la largeur du cœur, elle est beaucoup moindre pour les organes plus petits. On peut en conclure qu'avec la téléradiographie on ne peut avoir que des erreurs très réduites, et en aucun cas plus grandes qu'avec l'orthodiagraphie; naturellement, son exactitude a aussi des limites, et, lorsque le rayon normal tombe au milieu de la plaque, les dimensions d'un organe éloigné de ce point sont un peu moins exactes que si ce rayon tombait au milieu de l'organe lui-même.

La comparaison d'orthodiagrammes et de téléradiogrammes d'un même sujet montre que les résultats sont identiques, et que les deux images peuvent se superposer. Le téléradiogramme a cependant une supériorité sur l'orthodiagramme, il est par lui-même une preuve objective absolument rigoureuse, ne dépendant aucunement de l'opérateur. De plus, s'il est parfois de grandes difficultés par la méthode

graphique, à déterminer la pointe du cœur (hypertrophie la rejetant à gauche) ou le hile du poumon, il n'en est point par la technique des auteurs : la plaque photographique, avec l'aide d'écrans renforçateurs, perçoit les détails beaucoup mieux que les yeux humains. Enfin, dans le cas de pulsations exagérées du cœur et des gros vaisseaux (insuffisance aortique, maladie de Basedow, etc., etc.) la téléradiographie donne des images de qualité infiniment supérieure à celle des calques de l'autre méthode.

Si l'on a eu la précaution d'impressionner pendant le même état respiratoire deux clichés du thorax, l'un en incidence antérieure, l'autre en incidence postérieure, les rayons presque parallèles du cône lumineux utilisé permettent de superposer exactement les contours du cœur des deux épreuves; c'est beaucoup plus difficile avec l'orthodiagraphie : en incidence antérieure, en effet, les rayons parasites du normal ne peuvent être tous éliminés malgré l'emploi d'un diaphragme, et cela, à cause de la proximité de l'anticathode, d'où agrandissement de la projection cardiaque. Enfin, le rayon normal n'étant pas matérialisé par un index de plomb, ne peut être ramené très exactement tangentiellement au cœur.

Les temps de pose exagérés que l'on reprochait à cette méthode étant devenus actuellement très suffisants tout en donnant des contours beaucoup plus nets de tous les organes, la pratique de la téléradiographie ou orthoradiographie ou encore orthophotographie ne pourra que se répandre de plus en plus.

Les conclusions de cette étude sont :

L'exécution facile de téléradiogrammes du cœur, de l'estomac, etc., permet une exactitude si grande, que les images en incidence antérieure et en incidence postérieure se recouvrent parfaitement; avec une distance focale de deux mètres, on peut négliger les variations de l'éloignement des organes à la plaque dans l'une et l'autre position; cette distance focale réduit les erreurs de projection dans une telle proportion qu'elles sont pratiquement abolies. La téléradiographie peut donc, dès maintenant, être considérée comme au moins l'équivalent de l'orthodiagraphie. — (*Münch. med. Wochens.*, 1898, nº 11.) E. SPÉDER.

RADIOTHÉRAPIE

BARJON. — **Deux cas d'angiome de la face guéris par la radiothérapie.**

L'auteur a traité avec succès deux cas :

1º Angiome de la joue et du lobule de l'oreille, enflammé par traitement antérieur. Guérison en onze séances de dix minutes. Rayons nºs 4-5. Irradiation de la cicatrice, laquelle a disparu.

2° Angiome de l'angle interne de l'œil, traité par l'électrolyse sans résultat. Rayons X. Guérison complète.

(Dosage quantitatif des rayons X exprimé en heure et minutes. — (*Lyon méd.*, 1907, p. 1066.)

Radiodermite chronique des mains, disparition des verrues par des doses mesurées de rayons X.

Le malade, opérateur au London Hospital pendant huit ans et demi, souffre d'une radiodermite des mains depuis six ans.

Pendant les quatre premières années, il s'est occupé de radiographie et a fait de nombreux examens à l'écran. Il a également développé des clichés. Pendant les quatre dernières années, il s'est occupé exclusivement de radiothérapie.

La radiodermite est plus intense en hiver. Les ongles sont fortement atteints. La peau du dos des mains et des doigts est atrophiée, présente de nombreuses télangie tasies et de multiples verrues sèches, foncées. La main gauche est plus malade que la droite. La face palmaire est indemne, mais récemment est apparue sur la main gauche une tache noire, ainsi que sur les bras.

Le Dr Sequeira présente le malade pour deux raisons.

La première, c'est que le dos de la main gauche a été guéri des verrues par les rayons X. Considérant les heureux effets obtenus par les rayons X dans le traitement de la xérodermie pigmentaire et l'analogie qu'il y a entre certaines formes de radiodermite chronique et la maladie de Kaposi, il était logique d'attendre un résultat favorable de l'emploi des rayons X dans la radiodermite.

Les régions verruqueuses furent exposées une fois (dose absorbée 5 H.). Cinq semaines après, les verrues avaient disparu: la peau était lisse. La main gauche seule a été traitée, la main droite le sera ultérieurement; le malade est présenté pour démontrer le contraste entre les deux mains.

Le second point intéressant est la présence d'une tache pigmentaire d'un centimètre de diamètre sur la face palmaire de la main gauche. Chez les radiologues, c'est la face dorsale des mains seule qui souffre. Il est donc possible que cette tache soit sans relations avec la radiodermite. Le fait que la partie supérieure des bras, toujours protégée contre les rayons X, présente également des taches pigmentaires, vient à l'appui de cette supposition.

Sir Malcom Moris trouve risqué de traiter les radiodermites par l'agent qui les a produites.

Le Dr Radcliff Crocker fait remarquer l'énorme différence entre les régions traitées et celles qui ne l'ont pas été, et suggère l'idée de traiter aussi les taches pigmentaires.

Le Dr Whitfield rappelle l'opinion du Dr Reid, qui prétend que seuls les radiologues qui développent des clichés présentent des verrues

aux mains. Le malade présenté n'a plus développé de clichés depuis cinq ans, mais il a des verrues depuis dix ans.

Le D[r] J. M. H. Mac Leod est d'avis que les rayons X sont à eux seuls capables de produire des verrues. Il cite un cas de radiodermite avec productions verruqueuses chez un fabricant d'ampoules, qui n'a jamais exposé ses mains à des agents chimiques. Il conseille la destruction des taches pigmentaires, dont la nature sarcomateuse est possible. (Royal Society of medecine, dermatological section, *in British Journ. of dermatol.*, avril 1908.) Lassueur.

FRANKEL (de Berlin). — **La radiothérapie des métrorragies et de la dysménorrhée.**

Après avoir constaté, chez une série de femmes soumises à la radiothérapie pour des affections non gynécologiques, que les rayons de Röntgen appliqués le plus souvent sur des régions fort éloignées de la sphère génitale amenaient parfois des retards des règles et une diminution de l'abondance du flux cataménial, l'auteur a eu l'idée d'employer la radiothérapie contre les méno ou métrorragies et contre la dysménorrhée. Il a traité de la sorte quatorze patientes de cette catégorie : après 10 à 12 séances, et même cinq ou six seulement, il a obtenu une amélioration manifeste : les douleurs ont disparu, les hémorragies ont notablement diminué, et ces bons résultats ont persisté quelquefois jusqu'à la troisième époque après la cessation du traitement. Chez cinq de ces malades, qui étaient atteintes en même temps de leucorrhée, les pertes blanches ont complètement cessé.

C'est au cours de la première moitié du mois menstruel qu'il convient de commencer la radiothérapie et il suffit de deux ou trois séances dans la seconde moitié du mois pour obtenir l'effet qu'on se propose d'atteindre. En cas de résultat favorable, on peut dans la suite se borner à deux, trois ou quatre séances par mois. Il faut seulement avoir soin d'espacer les applications, pour éviter l'action stérilisante des rayons de Röntgen sur les ovaires.

A part un peu de ténesme médical, dont se plaignirent la plupart des malades, et des céphalées ou des nausées qu'accusèrent deux des patientes, ce mode de traitement fut exempt d'inconvénients. — (*Semaine méd.*, 26 fév. 1908.)

KUHN-FABER. — **Traitement du goitre, de la maladie de Basedow et des névralgies par les rayons X.**

L'auteur a traité par les rayons X quatre malades atteints de goitre simple. L'un d'eux a guéri, les trois autres ont été notablement améliorés.

L'auteur n'a pas obtenu de résultats aussi favorables en traitant la maladie de Basedow par la radiothérapie. Les rayons Röntgen exercent une action très favorable contre les névralgies faciales ou sciatiques ou contre les migraines. — (*Rev. de thérapeut. méd.-chirurg.* 1er fév. 1908.)

T. V. MARSCHALKO. — **Contribution à l'histologie des tumeurs malignes de la peau soumises aux rayons X.**

Marschalko croit que l'action des rayons X est assez superficielle, et ne diffère pas suivant la structure des épithéliomas (baso ou spinocellulaire).

Les rayons X provoquent une réaction inflammatoire caractéristique en même temps qu'une action dévitalisante sur les éléments néoplasiques.

(Ce travail ne jette pas une lueur bien nouvelle sur cette captivante question.) — (*Archiv. f. Dermatol. und Syphilis*, 1907, p. 41.)

MÉNÉTRIER et CLUNET. — **Étude de la radiothérapie des cancers épithéliaux.**

Les auteurs relatent l'observation d'une malade qui, opérée en 1892 d'un néoplasme du sein, lequel récidiva en 1899, fut atteinte quelques années plus tard d'un cancer nodulaire du cuir chevelu. Ces noyaux, soumis à la radiothérapie (une séance par semaine, quantité de rayons égale à 3 H, pouvoir de pénétration correspondant au nº 8 du radiochromomètre de Benoist) pendant neuf mois et demi, disparurent par fonte sans phénomènes inflammatoires. La patiente mourut ensuite de cachexie due à l'apparition de nouveaux nodules cutanés et viscéraux. La comparaison des nodules soumis à l'action des rayons X et des nodules non traités permet les constatations suivantes :

Dans les nodules traités l'épiderme est aminci, la diminution d'épaisseur portant avant tout sur la couche de Malpighi et la ligne de séparation du derme et de l'épiderme est rectiligne au lieu d'être ondulée. Le stroma du derme est tout au plus un peu plus ferme qu'à l'état normal, mais il n'existe pas d'hypertrophie conjonctive ou élastique, ni de congestion, ni de diapédèse. Dans sa partie profonde on trouve quelques petits boyaux épithéliaux. Les glandes sudoripares et sébacées, ainsi que les poils, ont disparu. Au contraire, dans un nodule récent non traité on note l'aspect habituel de l'épithéliome secondaire de la peau avec ses boyaux pleins ou glanduliformes, des glandes sudoripares et sébacées plus ou moins conservées et des papilles normales.

A un fort grossissement on voit que sous l'influence des rayons

les cellules malpighiennes ont un noyau très chromophile non pycnotique et un protoplasma vacuolaire. Les prolongements épineux intercellulaires ont disparu. Ce sont là des lésions de radiodermite au début. Dans les couches superficielles du derme on rencontre des cellules à noyau prenant fortement les couleurs, non pycnotique, à protoplasma réduit et très basophile. Entre ces cellules et celles des boyaux cancéreux subsistant dans les couches profondes tous les intermédiaires se rencontrent. Ces cellules doivent être considérées comme étant en état de vie ralentie. Par comparaison avec les nodules non traités, il est certain que de nombreux boyaux épithéliaux ont dû disparaître, probablement par nécrose, suivie de liquéfaction ou de macrophagie. En tout cas le traitement n'a pas donné naissance à une réaction inflammatoire.

En se basant sur ces constatations, les auteurs estiment qu'il faut continuer la radiothérapie après guérison apparente. — (*Semaine méd.*, 13 mai 1908.)

MERET. — **Sycosis de la barbe datant de quinze ans guéri par la radiothérapie.**

L'auteur publie une observation qui montre l'efficacité de la radiothérapie dans la folliculite invétérée de la barbe. Il a suffi de six séances de radiothérapie pour amener une guérison définitive. Si les lésions sont légères ou de moyenne intensité, l'infiltration peu prononcée, on peut appliquer d'emblée et sans crainte la radiothérapie. Dans les cas avec abcès sous-cutanés, on ouvrira d'abord les poches purulentes, puis on fera des irradiations modérées pour éviter la radiodermite.

Le traitement réussit souvent, dans le sycosis de la moustache entretenu par une rhinite chronique.

La dose à employer est la dose dépilante : trois à quatre heures suivant l'état des téguments, sur chaque point malade, en une seule séance. On se gardera des réactions trop vives, afin d'éviter une alopécie définitive, en plaques, par atrophie des bulbes pileux. La peau généralement enflammée et infiltrée est plus sensible à l'action des rayons X qui produisent aussi facilement des radiodermites.

Après la dépilation, lorsque les douleurs et les démangeaisons ont disparu, on a conseillé des applications de pommade soufrée ou ichthyolée.

Dès le début du traitement, suspendre l'usage du rasoir, pour le reprendre seulement au bout de six semaines à deux mois lorsque les poils repoussent.

Les rayons X paraissent agir à la fois par leur action dépilante qui supprime le poil, agent d'irritation, et en apportant dans les tissus malades certaines modifications entraînant la résorption des infiltrations nodulaires. — (*Rev. de thérapeut.*, 1er mars 1908.)

G. PINI. — **La radiothérapie des adénites vénériennes (La radioterapia nelle adeniti veneree).**

Pini rapporte huit cas de bubons au début, traités par la radiothérapie. Cette méthode supprime rapidement la douleur, évite au malade les pansements. Elle est utile surtout quand le ganglion n'est pas encore adhérent à la peau et ne présente pas de fluctuation. C'est, d'après l'auteur, une méthode abortive ou préventive. — (Extrait des *Ann. de dermatol.*, juin 1908.)

ZIMMERN. — **Traitement de l'épithéliome.**

La variété des méthodes préconisées contre les épithéliomes: radiothérapie, électrolyse négative, étincelles à haute fréquence, etc. prouve que le néoplasme peut guérir par l'une ou par l'autre.

Le traitement par l'électrolyse négative préconisé par Brocq est une méthode précieuse contre les petits épithéliomes, surtout pour le médecin de campagne, qui peut facilement l'appliquer et enrayer ainsi la progression de ces néoplasmes.

On a trop insisté sur la radiothérapie et je ne vois pas pourquoi on éliminerait pour elle d'autres méthodes, comme celle de la haute fréquence, préconisée par Oudin entre autres, et qui réussit très bien dans les épithéliomes de petite dimension, la radiothérapie étant réservée pour les néoplasies très étendues.

OUDIN. — Le petit épithélioma saillant, non térébrant, comme on le voit dans l'angle de l'œil, est, en effet, très bien amélioré par les étincelles de haute fréquence; au bout de deux ou trois séances, la saillie tombe, la cicatrice est belle et rapide. La douleur provoquée par le passage des premières étincelles peut être atténuée par l'anesthésie préalable.

DELHERM. — On a, dans ces derniers temps, beaucoup parlé de l'action de l'étincelle de haute fréquence sur les tumeurs malignes: cancer du sein, de l'utérus. Je rappellerai que les électriciens utilisent depuis longtemps la « fulguration » pour les épithéliomes de la peau, et avec un plein succès; le résultat est même souvent très rapide. (M. Delherm cite à l'appui le cas d'un de ses malades âgé de soixante-deux ans, atteint depuis trois années d'un épithélioma de l'angle de l'œil et qui, soigné ainsi, est et demeure guéri depuis l'année 1905. Il a été revu il y a quelques jours.)

A propos du traitement comparatif de l'épithéliome de la face par la radiothérapie, les interventions chirurgicales et la cautérisation ignée, M. Delherm relate, en outre, un cas d'épithéliome du sourcil qui tire sa seule importance du brillant résultat obtenu par la radiothérapie là où d'autres méthodes, deux ablations au bistouri, destruction au thermo-cautère, avaient échoué.

Les modifications ne se produisirent qu'après les six ou sept premières séances de rayons X. A partir de ce moment, la régression fut

rapide. La guérison date maintenant de trois ans. Les récidives qui s'étaient produites entre les autres traitements s'étaient toujours manifestées à de très brefs intervalles. (Trois récidives en quatre mois.)

DUBOIS. — Je pense qu'il ne faut pas toucher à certains épithéliomes, chez lesquels l'intervention provoque une poussée aiguë avec aggravation rapide. J'ai ainsi observé un cas d'épithéliome mélanique où le traitement par l'électrolyse a été l'occasion d'un engorgement volumineux des ganglions sous-maxillaires et où la mort survint un an après. A mon avis, de tous les procédés l'électrolyse négative est celui qui peut le plus facilement donner le coup de fouet à l'épithélioma. Il faut bien spécifier à quelles formes on peut l'appliquer.

LEREDDE. — Il serait peut-être intéressant de donner une sanction à cette discussion et d'adopter des conclusions qui pourraient guider l'opinion médicale.

BARDET. — Il me paraît difficile et même dangereux d'établir une sorte de codification des traitements et des méthodes thérapeutiques. Il est très humain de s'enthousiasmer, mais trop souvent les meilleurs esprits sont obligés de revenir sur des convictions et des espoirs qui avaient d'abord paru légitimes. Pour l'instant, dans le traitement des épithéliomes cutanés, nos collègues spécialistes se montrent d'accord sur l'utilité du curetage suivi de radiothérapie, dans le plus grand nombre des cas, sur les avantages de la haute fréquence dans les petites tumeurs indurées et, au contraire, de la radiothérapie pour celles dont le bourrelet est mou et la surface ulcérée; mais sommes-nous assurés qu'une plus longue étude des procédés ne puisse amener d'autres conclusions? Assurément non; par conséquent, nous risquerions de prendre solennellement une décision sans valeur. Une société médicale représente pour moi un excellent appareil enregistreur de faits, et il serait fâcheux de la détourner de sa véritable destination.

LEREDDE. — Ma proposition ne vise, bien entendu, que des médications bien connues et longuement expérimentées, sur lesquelles nous serions en grande majorité d'accord. Je suis persuadé que les conclusions adoptées en séance auraient le grand avantage de pouvoir guider le médecin avec une grande autorité.

CRÉQUY. — Je me rallie complètement à la manière de voir de notre secrétaire général; je crois que nous aurions grand tort de prétendre imposer notre manière de voir par un vote collectif, qui n'aurait pas plus d'autorité que l'opinion personnelle des argumentateurs. Laissons les Parlements voter successivement des lois contradictoires. Il serait déplorable qu'au bout d'une ou deux années, la Société de thérapeutique fût amenée à émettre successivement plusieurs opinions sur un même sujet.

LEREDDE. — Il me semble qu'il y aurait toujours intérêt à exposer, de manière très nette, par un vote, les conclusions qu'il est possible de tirer à un moment donné. Il est évident que nous ne pouvons avoir la prétention de fixer la science, mais cependant il est possible de consacrer les manières de voir d'une époque.

PATEIN. — Je mets aux voix la proposition de M. Leredde. La

Société est-elle d'avis qu'il y a lieu de voter des conclusions exprimant son opinion générale à la suite du rapport?

A l'unanimité, moins une voix, la Société refuse de voter les conclusions. — (Soc. de thérapeut., séance du 18 janv., anal. *in Bulletin méd.*, 1er fév. 1908.)

RADIUMTHÉRAPIE

CH. AUBERTIN et ANDRÉ DELAMARRE. — **Action du radium sur le sang.**

On sait que les rayons X, en irradiation totale, produisent chez l'animal une leucocytose immédiate et passagère, suivie d'une leucopénie relativement persistante. Etant donné que les rayons de Becquerel contiennent certaines radiations (rayons γ), dont la pénétrabilité est supérieure à celle des rayons X, il était indiqué de rechercher l'action du radium sur les organes profonds et particulièrement les centres hématopoïétiques.

Les altérations spléniques ont déjà été étudiées par Heincke (1904); quant aux modifications sanguines, elles n'ont pas encore été décrites : toutefois, Curie, Bouchard et Balthazard (1904) ont noté chez des animaux morts après avoir respiré l'émanation du radium « une diminution des leucocytes du sang sans modification du pourcentage, les débris leucocytaires se retrouvaient dans les macrophages de la rate ».

L'étude de l'action biologique des rayons X nous ayant appris que pour obtenir des modifications sanguines nettes, il était nécessaire d'employer des irradiations totales ou presque totales, nous avons eu recours aux souris blanches; notre appareil (de 3 cent. de diamètre) [1] était posé contre la face ventrale des animaux, irradiant ainsi les trois quarts de l'abdomen et les deux tiers du thorax, c'est-à-dire la rate et une grande partie de la moelle osseuse, et laissant l'encéphale en dehors de la zone d'irradiations. Avec ce dispositif une séance ininterrompue de quatorze heures ne tue pas l'animal.

IRRADIATION UNIQUE. — Le premier effet appréciable est une élévation du chiffre leucocytaire très nette après une heure d'irradiation et portant, par exemple, le chiffre leucocytaire de 10 800, chiffre initial, à 18 000, 21 000, 26 000. Cette leucocytose immédiate est constante, mais elle demande à être recherchée assez tôt.

[1] Appareils à sels collés sur toile portant 4 centigrammes d'un sel mixte de sulfate de radium et de baryum., d'une activité initiale de 500 000 par centigramme. Rayonnement de l'appareil nu : 690 000 environ. Une feuille d'aluminium épaisse de 1/100e de millimètre jointe à une mince feuille de caoutchouc et à une feuille de papier ordinaire éliminait tous les rayons α et β mous. Nous utilisions un rayonnement effectif équivalent à 36 000 (32 000 β durs et 4 000 γ); soit environ 4 570 β et 570 γ par centimètre carré, l'appareil ayant environ 7 centimètres carrés de surface.

Très rapidement la leucocytose fait place à une diminution notable des leucocytes : au bout de deux heures nous avons trouvé, chez les animaux indiqués plus haut, les chiffres de 6 000, 4 800 et 4 800.

Cette leucopénie se prolonge assez longtemps après la fin de l'irradiation; une souris irradiée pendant deux heures et demie présentait encore le lendemain une leucopénie de 1 800; le surlendemain elle était remontée à 8 400.

La leucocytose immédiate est une *polynucléose :* les polynucléaires peuvent monter de 32 0/0 à 60 0/0, c'est-à-dire 3 500 à 14 700. En même temps apparaissent dans le sang des leucocytes en histolyse.

De plus, fait intéressant et d'ailleurs identique à ce qui se passe avec les rayons X, au moment où les leucocytes baissent, la formule reste à prédominance de polynucléaires. Exemple : avant, 10 800 avec 32 0/0 de polynucléaires; après une heure, 18 000 avec 60 0/0; après trois heures, 6 000 avec 83 0/0; après cinq heures, 5 400 avec 71 0/0. Dans ce cas, le chiffre absolu des polynucléaires n'avait donc pas encore baissé à la cinquième heure; plus souvent ce chiffre a déjà baissé après deux heures, malgré un pourcentage élevé (69 0/0, au lieu de 48 0/0 dans un cas, chiffres absolus, 3 300, au lieu de 5 100); la leucopénie est donc due surtout mais non exclusivement, à la destruction précoce des mononucléaires.

Ainsi une séance de deux heures et demie suffit à produire une leucopénie persistante : après des séances plus longues (neuf, douze, quatorze heures), la leucopénie ne nous a pas semblé beaucoup plus marquée.

Chez les animaux sacrifiés à la fin d'une séance de deux, trois, cinq heures et présentant de la leucopénie, les altérations destructives des follicules de la rate ne sont pas encore appréciables. Il n'en est pas de même chez les souris sacrifiées après les séances de neuf, douze, quatorze heures : la fragmentation des noyaux et la macrophagie sont très nettes. La moelle ne présente pas de signes appréciables de dégénérescence.

Irradiations répétées. — (Deux heures par jour ou deux heures tous les deux jours). Elles produisent une leucopénie persistante et plus marquée encore (2 400, 1 800, 1 200), avec polynucléose extrêmement marquée (71 0/0 au lieu de 18 0/0, taux initial). De plus, on note une diminution parfois considérable des globules rouges (de 8 à 4 millions dans un cas, après huit jours d'irradiations presque quotidiennes = douze heures en tout). La rate présente des lésions très intéressantes et sur lesquelles nous reviendrons.

En somme, le radium produit des modifications sanguines presque identiques à celles que produisent les rayons X : même modification immédiate, leucocytose passagère; même modification essentielle, leucopénie relativement persistante; et nous ajouterons, mêmes altérations destructives de la rate.

Nous insisterons sur la *précocité* de ces modifications sanguines qui sont déjà nettes au bout de deux heures et même d'une heure : elles sont par conséquent antérieures aux modifications spléniques puisque,

comme nous l'avons dit, ces dernières n'existent pas encore à un moment où la leucopénie est déjà constituée.

Il y a donc une certaine indépendance entre la diminution des leucocytes du sang et la destruction du tissu lymphoïde : on ne saurait par conséquent expliquer l'une par l'autre; l'un de nous, avec M. Beaujard, a déjà insisté sur ce point à propos des rayons X.

Dans un cas comme dans l'autre, il s'agit d'une leucopénie par hyperdestruction et non par insuffisance médullaire, comme le prouvent, et la polynucléose et la macrophagie au niveau de la pulpe splénique; il ne semble pas que (dans les expériences dont nous parlons aujourd'hui), il y ait eu des lésions dégénératives de la moelle, autant qu'on en peut juger d'après l'étude des frottis. — (*Soc. de biologie*, 14 mars 1908.)

WICKHAM et DEGRAIS. — **Décoloration de certains tissus angiomateux par le radium sans réaction inflammatoire.**

Il se produit une véritable action élective sur le tissu morbide et cette action se retrouve même quand il y a ulcération de surface, car les tissus sont décolorés bien au delà des régions enflammées et les décolorations se produisent même au delà des bords des appareils appliqués sans intervention de révulsion inflammatoire.

Ces résultats s'obtiennent par divers procédés :

1° Applications très courtes mais fréquemment répétées; tel le procédé du feu croisé qui consiste à appliquer à la fois plusieurs appareils un temps inférieur à celui qui déterminerait une irritation de surface. Pendant ce temps, les rayons très pénétrants se croisent dans la profondeur et y multiplient leur action selon le nombre des appareils appliqués;

2° Application de très longues durées en interposant des écrans plus ou moins épais afin de filtrer les rayons et de n'agir qu'avec des doses globales très faibles.

Ces diverses applications peuvent se faire soit avec des appareils à vernis, soit avec des toiles radifères qui ont l'avantage de se mouler sur les régions. — (*Presse méd.*, 11 juillet 1908.)

LUMIÈRE

RIEDEL. — **Contribution thérapeutique au traitement des maladies de la peau par la lumière de l'arc voltaïque.**

La lumière de l'arc voltaïque a été très peu utilisée en dermatologie, par suite de la concurrence que lui ont faite la radiothérapie, la lumière ultra-violette et les diverses lampes électriques. L'auteur

a utilisé l'arc voltaïque sous un courant de 110 volts et de 15 ampères, placé à 10 ou 15 centimètres de distance de la région à impressionner. Si l'application doit être faite sur la face, le malade doit avoir les yeux garnis de lunettes foncées ou d'un bandeau. Le dégagement de chaleur est assez considérable. L'auteur a cherché à produire une dermatite aiguë légère, passagère. L'érythème artificiel dure en général quelques heures, puis la peau prend un aspect marbré avant de revenir à la normale. Avec des radiations répétées l'épiderme devient cassant et la peau légèrement sensible à la pression, parfois elle se pigmente un peu.

Les affections soumises à ce traitement consistaient en eczémas de la tête, de la face, du cou, des mains et des bras, des pieds et des jambes, en intertrigo, lichen ruber, prurit anal ou généralisé, herpès zoster, acné rosacée, acné vulgaire, sycosis, tuberculose cutanée, syphilis tertiaire.

De ses observations, l'auteur tire cette conclusion que l'arc voltaïque dans beaucoup de cas de dermatoses est aussi efficace que le traitement ordinaire par les pommades et lui est même parfois supérieur. Il s'agit alors de dermatites superficielles, accompagnées surtout de desquamation, dans lesquelles l'irritation inflammatoire superficielle joue le rôle d'agent curatif. Par contre, dans les affections qui siègent dans les couches profondes de la peau ou celles qui résistent aux traitements ordinaires, on peut essayer l'arc voltaïque, mais sans en attendre des effets particuliers. L'actinothérapie, d'après l'auteur, ne doit pas supplanter les anciennes méthodes qui ont fait leurs preuves, mais être employée lorsque ces dernières échouent.

L'auteur donne une statistique de 105 cas comprenant 39 guérisons, 19 améliorations, 10 améliorations de malades encore en voie de traitement, 18 insuccès et 19 cas dans lesquels le résultat éloigné est inconnu. — (*Rev. de thérapeut.*, 1er mai 1908.)

ARTHUR SCHUCHT. — **Sur le traitement du lupus vulgaire et d'autres dermatoses avec la lampe quartz de Kromayer.**

Compte rendu d'assez bons succès du traitement par la lampe quartz dans certains cas de lupus vulgaire, de lupus érythémateux, d'acné rosacée et de nævi vasculaires. — (*Zeitschrift für Elektrologie und Röntgenkunde*, Heft 10, 1908.) H. BORUTTAU.

BIBLIOGRAPHIE

Dr L. DUMONT, chef de service de radiologie à l'hôpital international de Paris. — **Conseils pratiques sur l'électricité et les rayons X à l'usage des médecins.** Dépôt, chez l'auteur, rue Étienne-Marcel, 23, Paris, 1907, 1 vol. in-12, 270 p., 85 fig.

Ce petit volume est sans prétention et l'auteur a surtout voulu rester pratique: on le voit à chaque page où il laisse de côté tout historique, tout nom d'auteur, pour ne développer que les données de la pratique.

Bien des choses manquent évidemment, car la pratique de l'électricité médicale, avec ses difficultés de technique et de clinique qu'aucune autre spécialité ne connait aussi grandes, est l'une des plus difficiles sinon la plus difficile des spécialités médicales. Nous avons déjà beaucoup de traités d'électricité médicale, il parait qu'ils se vendent tous très bien, un de plus n'est donc pas de trop et nous ne pouvons que lui souhaiter le succès de ses aînés.

J. B.

L'Imprimeur-Gérant : G. Gounouilhou.

Bordeaux. — Impr. G. Gounouilhou, rue Guiraude, 9-11.

16e ANNÉE. N° 248 25 octobre 1908.

ARCHIVES D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE

EXPÉRIMENTALES ET CLINIQUES

FONDATEUR : J. BERGONIÉ.

INFORMATIONS

Deuxième Congrès physiothérapique des médecins de langue française (Pâques, 1909). — La Commission d'organisation du deuxième Congrès de physiothérapie des médecins de langue française a demandé de mettre les questions suivantes à l'ordre du jour pour le prochain Congrès :

1° Des agents physiques dans le diagnostic de la paralysie infantile;

2° Des agents physiques dans le traitement des varices et ulcères variqueux;

3° Des inconvénients de l'exercice de la physiothérapie par les empiriques.

De plus, la Commission a décidé, sur la proposition de MM. Béclère, Delherm et Laquerrière, qu'une séance hors série sera consacrée à l'étude des « effets physiologiques des diverses radiations (rayons caloriques, rayons lumineux, rayons ultra-violets, rayons X, rayons du radium) ».

Lorsqu'un nouveau programme plus complet aura été élaboré, nous en préviendrons nos lecteurs.

Physiothérapie. — Le cours de physiothérapie, organisé du 15 octobre au 8 novembre prochain à l'*École des Hautes Études sociales,* 16, rue de la Sorbonne, est divisé en trois séries de vingt leçons.

Les cours de la série A auront lieu à six heures. Ils comprennent : l'électrothérapie (onze leçons, du 15 au 27 octobre inclus : M. Albert Weil); la radiumthérapie (trois leçons, les 28, 29 et 30 octobre : M. Dominici); la photothérapie (une leçon, le 31 octobre : M. de Beurmann); la radiothérapie (trois leçons, les 3, 4 et 5 novembre : M. Albert Weil); la méthode de Bier (deux leçons, les 6 et 7 novembre : M. Durey).

Les cours de la série B auront lieu à cinq heures. Ils comprennent : le massage général (sept leçons, du 15 au 22 octobre inclus : M. Durey); le massage viscéral (cinq leçons, du 23 au 28 octobre inclus : M. Cautru); le massage gynécologique (une leçon, le 29 octobre : M. Wetterwald); la gymnastique (deux leçons, le 30 et le 31 octobre : M. Desfosses); la mécano-

thérapie (cinq leçons, du 3 au 7 novembre inclus : MM. Lagrange et Kruger).

Les cours de la série C auront lieu à quatre heures. Ils comprennent : la diététique (six leçons, du 15 au 21 octobre inclus : M. Gaston Lyon); la climatothérapie (deux leçons, le 22 et le 23 octobre : M. Lalesque); les cures naturistes (une leçon, le 24 octobre : M. Sandoz); l'hydrologie générale (trois leçons, les 26, 27 et 28 octobre : M. Bardet); l'hydro-thermothérapie (quatre leçons, les 29, 30, 31 octobre et le 3 novembre : M. Pariset), l'hydrologie clinique (quatre leçons, les 4, 5, 6 et 7 novembre : MM. Bouloumié et Mougeot).

Certaines leçons, en raison des démonstrations pratiques nécessaires, seront reportées le matin dans divers instituts ou hôpitaux; l'indication en sera toujours donnée par les conférenciers plusieurs jours à l'avance.

Le prix de chacune des séries de vingt leçons est de 40 francs. On peut s'inscrire, pour une des séries ou pour les trois, chez MM. Vigot frères, 23, place de l'École-de-Médecine, ou chez le Dr Durey, 16, rue de Logelbach.

Distinctions honorifiques. — Lors de la dernière réunion de la British medical Association, à Sheffield, le titre de docteur of Science, honoris causa, a été conféré par la dite Association à six étrangers qui sont : MM. Bouchard et Lucas-Championnière, de Paris; Tillmanns, de Leipzig; Fuchs, de Vienne; Depage, de Bruxelles, et Murphy, de Chicago.

L'espéranto au service des membres de la Croix-Rouge. — Lors du récent Congrès d'espéranto, qui s'est tenu à Dresde, la section saxonne de la Croix-Rouge a présenté une formation sanitaire de secouristes auxquels on avait enseigné la langue universelle susdite. Après dix séances de deux heures chacune, toutes les unités de cette colonne étaient en mesure de s'exprimer très couramment en espéranto. Le résultat obtenu a fait l'admiration des congressistes qui ont assisté à cette présentation.

Le massage des nerfs, érigé en spécialité officielle. — Le Ministre de l'Instruction publique et des Cultes, de Berlin, vient de décréter la création, dans une annexe de l'hôpital de la Charité, de cette ville, d'un service spécialement consacré au massage des nerfs. Ce service est placé sous la direction du Dr Cornélius, de l'Académie Empereur-Guillaume. Ses attributions ont été spécifiées ainsi, dans le rescrit officiel : traitement des affections nerveuses périphériques, névralgies de toutes sortes, telles que sciatique, céphalalgie, troubles nerveux de l'estomac, de l'intestin, du cœur, affections gynéologiques nerveuses, névroses traumatiques, par le massage des nerfs.

Un enseignement spécial sera dispensé aux élèves attachés à ce service.

DÉMONSTRATION PAR LES COURANTS ÉLECTRIQUES

DE L'EXISTENCE DE CENTRES DE SYNERGIE

DANS LES CENTRES NERVEUX[1]

Par le Dr Stéphane LEDUC,
Professeur à l'École de médecine de Nantes.

On emploie, pour ces études, les courants intermittents, que nous avons décrits au Congrès d'Angers en 1903; courants de sens constant, ayant une fréquence de cent par seconde, passant chaque fois pendant un dixième de la période, soit un millième de seconde. On se sert d'électrodes de deux centimètres de diamètre, formées de coton hydrophile imprégné d'eau filtrée, recouvert d'une petite plaque d'étain à laquelle est soudé le cordon conducteur. Les électrodes sont fixées avec des bandes sur la peau humectée dont on a bien coupé les poils. La force électromotrice, l'interrupteur, un milliampèremètre, l'animal et une clé de Morse sont mis en série dans le circuit. Tout étant disposé pour l'expérience, on ferme brusquement le circuit pendant une dizaine de secondes, avec une force électromotrice de 110 à 220 volts.

Lorsque, dans les conditions définies ci-dessus, on fait passer le courant intermittent, du sommet de la tête d'un chien au front, entre les deux yeux, on provoque la contraction de tous les muscles fléchisseurs du corps, toutes les articulations des pattes antérieures et des pattes postérieures sont mises en flexion complète (*fig. 1*), à l'ouverture du circuit, ou si l'on prolonge le courant, les muscles extenseurs se contractent, leur action prédomine sur celle des fléchisseurs, et toutes les articulations se mettent en extension.

Lorsqu'on fait passer le courant de la nuque d'un chien au sommet de la tête, on provoque, simultanément, l'extension de toutes les articulations des pattes antérieures, la flexion de toutes les articulations

[1] Communication au Congrès de l'A. F. A. S. de Clermont-Ferrand. Section d'Électricité médicale. Août 1908.

des pattes postérieures (*fig.* 2). La prolongation ou la cessation du courant provoquent toujours l'extension générale.

Lorsqu'on fait passer le courant de la partie inférieure à la partie supérieure de la colonne cervicale, on provoque l'extension de toutes les articulations excepté celles des cuisses qui sont complètement fléchies sur le bassin.

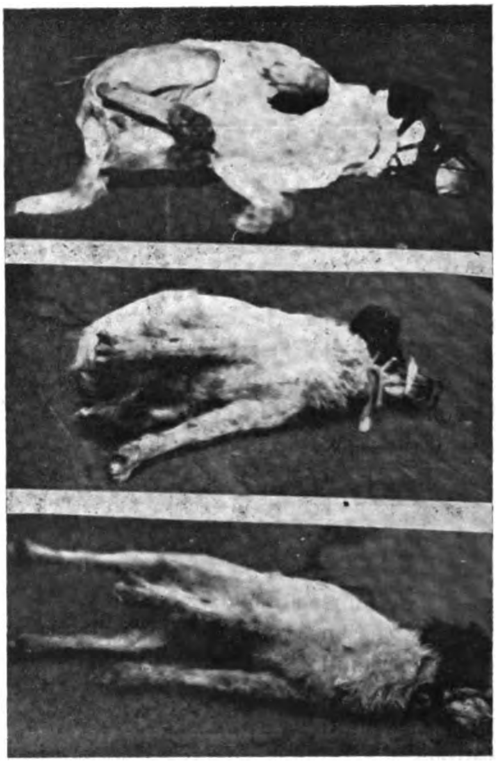


Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Aspect d'un chien traversé par les courants intermittents.

Fig. 1 : Le courant passe du sommet de la tête au front. — Fig. 2 : Le courant passe de la nuque au sommet de la tête. — Fig. 3 : Le courant passe des premières vertèbres dorsales aux dernières lombaires.

Le courant passant des premières vertèbres dorsales aux dernières lombaires provoque l'extension immédiate de toutes les articulations (*fig.* 3).

L'excitation nuque sommet de la tête est celle qui provoque les évacuations intestinales les plus régulières et les plus abondantes;

l'excitation de bas en haut de la colonne cervicale est celle qui détermine le plus régulièrement les émissions d'urine.

Ces faits établissent l'existence, dans les centres nerveux, de centres régionaux dont l'excitation provoque la contraction simultanée de groupe de muscles qui ne sont déterminés ni par la topographie, ni par l'innervation périphérique, mais par le fait qu'ils sont préposés à une même fonction : flexion, extension, évacuation de l'intestin ou de la vessie. Ces centres régionaux commandent et coordonnent l'action de tous les muscles préposés à une fonction, et président à la synergie de leur action.

Les méthodes employées jusqu'ici ne pouvaient révéler l'existence de ces centres de synergie. L'excitation des régions mises à nu, la méthode anatomo-clinique, la méthode de l'ablation ou de la destruction de certaines parties du système nerveux, ne peuvent guère faire connaître que des centres fonctionnels circonscrits, tandis que la méthode d'excitation électrique à travers la peau et le crâne est particulièrement adaptée à révéler les localisations fonctionnelles régionales.

Si l'on applique le courant intermittent sur l'un des côtés seulement du crâne, une électrode sur une tempe, l'autre derrière l'oreille du même côté, un courant d'intensité suffisante produit des contractions musculaires des deux côtés du corps, parfaitement symétriques; le côté où ne sont pas les électrodes est pourtant hors des lignes de flux, il est inadmissible qu'il soit excité directement par le courant, l'action synergique des deux hémisphères est beaucoup plus probable, la synergie serait réalisée par les fibres commissurales. L'existence de cette synergie est d'accord avec certains faits pathologiques qu'elle explique; tel, par exemple, la suppression complète des fonctions cérébrales, l'apoplexie, à la suite de lésions d'un seul hémisphère.

L'existence de centres régionaux de synergie fait ressortir la fonction des fibres d'association unissant entre elles les différentes parties de l'écorce cérébrale, ce n'est évidemment que par l'intermédiaire de ces fibres d'association que peuvent être constitués les centres de synergie.

RÉSULTATS OBTENUS PAR LE TRAITEMENT ÉLECTRIQUE
DANS LA NÉVRALGIE FACIALE

Par H. MARQUÈS et H. CHAVAS.

Nous avons réuni 50 observations de névralgie faciale traitée par l'électricité et analysé les résultats obtenus, nous attachant surtout à l'étude des résultats éloignés. Les cas traités sont, pour la plupart, du type grave : 7 avec tic douloureux, 7 ont motivé une ou deux résections de nerfs, presque tous ont motivé l'extraction d'une partie ou de toutes les dents, tous ayant résisté aux médications les plus variées et les mieux comprises.

Ce sont les courants continus (méthode de Bergonié) qui ont été employés dans tous ces cas, trois fois concurremment avec le souffle statique et dix fois avec introduction d'ions médicamenteux (salicylate de Na, quinine).

A l'analyse des résultats nous constatons :

2 échecs (dont 1 discutable);
24 améliorations très nettes;
24 guérisons.

Des 2 cas d'échec, l'un est discutable, la malade ayant abandonné le traitement après trois séances; l'autre est très net, 56 applications n'ayant amené aucun changement.

Nous avons 24 cas d'amélioration, rarement légère, le plus souvent très nette, et surtout importante en ce que les crises ont diminué en intensité et en fréquence. Il y a des semaines ou des mois de répit pendant lesquels persiste de temps à autre une douleur sourde très supportable, entrecoupée assez rarement de paroxysmes douloureux.

Des 24 guérisons,

3	datent d'au moins	3 années.
2	— —	2 —
3	— —	3 —
10	— —	4 à 10 mois.
6	dont les résultats éloignés sont inconnus.	

L'analyse de ces 24 cas excessivement favorables nous montre : que la principale condition du succès est d'employer le courant galvanique avec une intensité élevée (30 à 80 mA.) pendant un temps suffisamment long (30 à 60 minutes) en répétant les séances tous les deux jours.

L'intensité nécessaire doit être employée dès le premier jour du traitement si cela est possible, et les séances, autant que possible très rapprochées, seront continuées pendant un certain temps, alors même qu'une amélioration notable se serait produite dès le début du traitement.

Le pôle actif doit être le pôle +; mais en cas d'insuccès avec ce pôle, après un certain nombre de séances, on ne doit pas hésiter à employer le pôle négatif surtout s'il existe des troubles trophiques.

En ce qui concerne le courant continu avec introduction d'ions (salicylate de Na ou quinine suivant les cas), on peut affirmer que son action sédative est particulièrement nette et rapide ; un nombre très restreint de séances (1 à 7) suffit ordinairement pour faire disparaître complètement les crises, mais il semble que pour obtenir des résultats très éloignés, il soit bon, après quelques séances, de continuer le traitement par les courants continus seuls.

UNE NOUVELLE APPLICATION DES RAYONS X

L'IRRADIATION HOMOGÈNE DES TISSUS PROFONDS

(HOMOGENSTRAHLUNG-DESSAUER)

Par le Dr WETTERER (de Mannheim),
Médecin spécialiste pour les maladies de la peau et des voies urinaires, médecin radiologiste.

L'époque n'est pas encore bien loin de nous où l'on croyait l'action biochimique des rayons X limitée aux cellules épithéliales de la peau, que l'on voyait frappées d'une manière presque élective, tandis que les autres éléments de la peau, surtout le tissu conjonctif, ne semblaient pas modifiés sensiblement.

Ces observations furent faites par un grand nombre de chercheurs sous le contrôle du microscope. En l'année 1902, Scholtz, dans son travail sur l'influence des rayons X sur la peau normale et sur la peau malade, confirma à nouveau cette hypothèse, qu'il soutint par une série d'examens histologiques. Ces faits devaient logiquement conduire à une restriction du domaine de la radiothérapie, réservée dorénavant à la seule dermatologie. Les espoirs que quelques expérimentateurs français, parmi eux Despeignes (cancer, 1896), Lortet et Genoud (tuberculose, 1896), Ausset et Bédard (tuberculose, 1898) avaient fondés sur l'action curative des rayons X capables de pénétrer dans les profondeurs de l'organisme, espoirs qui s'étendaient au traitement radiothérapique des processus pathologiques internes, s'étaient évanouis, les résultats de leurs tentatives n'ayant eu que peu de succès (action analgésiante constatée par Despeignes). Tandis que l'application des rayons X en dermatothérapie gagnait toujours du terrain et donnait des résultats merveilleux, on n'osait plus songer à l'étendre aux affections internes.

Pourtant on constatait quelques signes d'action en profondeur. Oudin, Barthélemy et Darier avaient observé des troubles viscéraux après l'irradiation de l'abdomen; Albers-Schönberg remarqua que les animaux dont il irradia les testicules devinrent stériles, sans que les téguments en subissent une altération visible, un fait qui fut confirmé par les recherches expérimentales de Bergonié et Tribondeau et trouva

son explication par leurs travaux histologiques; Heineke reconnut l'action très puissante des rayons X sur les tissus lymphatiques ; Perthes, enfin, put obtenir la réduction de ganglions cancéreux sans lésion de la peau normale.

Ces faits démontrèrent que l'énergie biochimique des rayons de Röntgen n'est pas absorbée entièrement par les téguments superficiels, mais que bien au contraire une partie de cette énergie est transportée dans les tissus profonds de l'organisme et y agit sur les cellules sensibles comme elle agit sur les cellules épithéliales de la peau.

Théoriquement, le problème de la radiothérapie des processus profonds ne devait plus paraître une utopie, mais les tentatives pratiques essuyaient bien des revers.

C'est à Perthes que revient le mérite d'avoir examiné le premier la question de l'action en profondeur des rayons X et les circonstances particulières sur lesquelles elle est fondée. Il constata que la densité spécifique des différents téguments (peau, muscle, pannicule adipeux), dont dépend leur faculté d'absorption pour les rayons X est voisine de la densité de l'eau. Il fit des mesures comparatives entre des couches d'eau d'épaisseur croissante et des couches de tissus d'épaisseur croissante, et il reconnut que l'absorption de rayons X est la même pour une couche d'eau et une couche de tissu organique de même épaisseur. Il mesura les quantités de rayons X à la surface d'une couche donnée, et de centimètre en centimètre en profondeur, et de ces mesures il conclut : L'intensité du rayonnement décroît rapidement de la surface à l'intérieur du corps. Lorsque les rayons sont de pénétration moyenne (6°-7° Benoist), nous avons, si nous admettons une intensité de 100 pour le rayonnement qui vient frapper la surface,

Au 1er centimètre	....	50-60 0/0
Au 2e —	....	35-45 0/0
Au 3e —	....	20-30 0/0

de l'intensité incidente, mesurée à la surface.

Le décroissement de l'intensité du rayonnement est un peu moins rapide lorsqu'il s'agit de rayons plus pénétrants. Mais alors même nous voyons baisser au quatrième centimètre l'intensité au-dessous de 40 0/0, au cinquième centimètre au-dessous de 25 0/0 de sa valeur initiale.

Les résultats des recherches de Perthes n'étaient point faits pour encourager les tentatives de l'irradiation des tissus profonds. L'intensité du rayonnement décroissant si rapidement vers la profondeur du corps, il ne semblait pas possible d'appliquer une quantité suffisante d'énergie radiante à un foyer profond, sans en appliquer en même temps une dose énorme à la peau, dose incompatible avec l'intégrité des téguments normaux. Car le coefficient d'absorption des téguments étant le même, quelle que soit la quantité incidente, nous ne pouvons augmenter la quantité totale sans augmenter la fraction du rayonnement absorbé par les téguments superficiels.

Les choses en étaient là lorsque, vers le commencement de l'année 1905, un physicien, Frédéric Dessauer (Aschaffenbourg en Bavière),

indiqua pour la première fois une route nouvelle, qui devait aboutir à la solution du problème de l'irradiation des tissus profonds. Voici les points principaux du problème, qui du reste est un problème très complexe, tel que Dessauer les exposa : Aux rayons X, agent physique, il revient comme on sait une action biochimique; ils agissent sur la cellule vivante. Le degré de leur action biochimique est variable selon la nature de la cellule. La variation du degré de leur action, autrement dit la variation du degré de réaction des différentes cellules de l'organisme sur une même quantité de rayons, est appelée « l'effet électif » des rayons X.

Nous savons que les cellules jeunes, riches en protoplasme, ayant une prolifération vive, succombent plus rapidement à l'action de la radiation röntgénienne que les cellules mûres, stables, peu enclines à se multiplier.

C'est sur la différence du degré de réaction des différentes formes de cellules que se base la radiothérapie des dermatoses et des néoplasmes cutanés. Les néoplasmes, qui se constituent d'un amas de cellules instables, riches en protoplasme, peuvent être détruits par une quantité de rayonnement qui ne suffit pas à altérer l'intégrité de la peau normale. Lorsqu'on applique une dose compatible avec l'intégrité de la peau normale à un néoplasme superficiel et à la zone de peau normale qui l'entoure, on voit disparaître le néoplasme sans que la peau normale offre des traces de réaction.

Si, au contraire, on irradiait inégalement le même foyer, de manière à faire absorber à la peau saine une dose beaucoup plus élevée que celle qui est compatible avec son intégrité, tandis que le néoplasme n'absorberait qu'une quantité moyenne, on ne pourrait en attendre raisonnablement un effet thérapeutique, car la destruction du néoplasme serait suivie de près de la mortification des tissus normaux ambiants.

La première condition d'une radiothérapie sage, basée sur l'effet électif des rayons X, est donc la répartition égale de la quantité de rayonnement appliqué sur les foyers pathologiques et les tissus normaux ambiants, c'est-à-dire l'irradiation homogène du champ thérapeutique. Cette condition n'est pas difficile à réaliser lorsqu'il s'agit d'un processus superficiel. Mais combien de difficultés ne surgissent pas lorsque nous devons la remplir pour des foyers pathologiques situés à l'intérieur du corps humain?

L'obstacle constant contre lequel échouent toutes les tentatives est, nous l'avons dit plus haut, l'inégalité d'absorption considérable entre les couches superficielles et les couches profondes. La cause de cette inégalité d'absorption est fondée dans la nature des rayons X, ainsi que dans l'instrumentation actuelle. Les rayons X partant d'un foyer d'émission presque punctiforme, leur intensité décroît selon la loi du carré de la distance. Plus un corps se trouve rapproché du foyer d'émission, plus les intensités des rayons incidents diffèrent entre elles pour les couches successives du corps irradié de la surface du corps à sa profondeur.

En outre, l'énergie biologique des rayons X décroît en raison de la pénétration croissante des rayons, c'est-à-dire les rayons mous ont une action biochimique beaucoup plus grande que les rayons durs.

Comme le tube de Crookes émet un rayonnement très complexe, la peau d'un corps irradié est frappée également par des rayons mous et par des rayons plus durs. Les rayons mous sont absorbés par les tissus superficiels et y déploient un effet biochimique beaucoup plus intense que les rayons plus pénétrants qui traversent les couches superficielles et atteignent les couches plus profondes. Sans compter le décroissement de l'intensité du rayonnement, ce fait explique par lui seul l'effet superficiel considérable et l'effet faible dans la profondeur.

Ces deux facteurs : action biochimique très grande des rayons mous, faible action biochimique des rayons pénétrants, décroissement de l'intensité des rayons X, selon la loi du carré de la distance, forment ensemble la cause de l'action biochimique presque élective que les rayons X produisent sur la peau irradiée, tandis que leur effet est presque nul pour les couches profondes : la pénétration de l'organisme par la radiation complexe est inégale, par conséquent les effets thérapeutiques sont inégaux à leur tour.

La conclusion théorique que nous tirons de ces faits peut se résumer en ces termes : Pour influencer rationnellement un processus pathologique situé dans la profondeur de l'organisme au moyen de la radiothérapie, il nous faut, au lieu d'une radiation complexe, différenciée, *une radiation homogène. L'homogénéité de la pénétration de l'organisme entier est la loi fondamentale de la radiothérapie des processus pathologiques internes.* Établir l'homogénéité de la pénétration d'un organisme, c'est exiger la réalisation du problème physique d'opérer sur les organes internes absolument de la même manière comme nous opérons sur la surface du corps, autrement dit d'appliquer à tous les tissus du champ d'action, indépendamment de leur situation, de leur profondeur, de leur densité (dont dépend leur faculté d'absorption), une même quantité d'énergie biologique transportée par les rayons X. Ce n'est qu'à cette condition que nous verrons l'effet électif des rayons X sur les cellules pathologiques se produire nettement, que nous obtiendrons la destruction des foyers pathologiques profonds sans altération des tissus normaux ambiants et de la peau.

Comment et de quelle manière peut-on réaliser pratiquement la pénétration homogène de l'organisme ? Dessauer y parvint en conséquence des réflexions suivantes : Si l'on observe sur l'écran fluorescent (rayons nº 5-6 Benoist) deux corps de densité différente, par exemple les os et les chairs de la main, on remarque que l'ombre projetée par les os est beaucoup plus forte que celle projetée par les parties musculaires, c'est-à-dire les os absorbent beaucoup plus de radiation que les chairs. Mais la différence des ombres projetées n'est pas une valeur constante; elle est, au contraire, variable en raison de la pénétration des rayons. Plus s'élève le degré de pénétration, plus diminue la différence des ombres, c'est-à-dire la différence d'absorption. Pour un rayonnement très pénétrant, la différence devient très petite, on n'aperçoit plus qu'une image faible, peu différenciée, les os et les chairs étant presque également traversés par les rayons. En augmentant toujours la pénétration, on parviendrait à faire disparaître complètement les derniers détails, la main ne projetant alors plus qu'une ombre à peine visible, d'un gris pâle absolument uniforme.

En réalité, il n'est pas facile d'en arriver là. Nous savons que le tube de Crookes émet un rayonnement complexe, les rayons durs se trouvant toujours mélangés de rayons moins pénétrants. Pour obtenir un rayonnement homogène, il faut recourir à la filtration, procédé recommandé d'abord par Perthes, Bergonié et Benoist. Dessauer se servit du verre de plomb qui possède une faculté d'absorption considérable. Le filtre absorbant tous les rayons mous et ne laissant passer que ceux de très haute pénétration, permet enfin de voir apparaître sur l'écran pour la première fois l'image décrite plus haut, os et chairs pénétrés d'une façon absolument identique. L'absorption du rayonnement par les tissus irradiés n'est alors que faible. Les rayons traversent le corps avec une vitesse très grande et les tissus n'en retiennent qu'une petite quantité. Mais les impulsions explosives de rayons X émises par le tube de Crookes se succédant à l'infini, les petites quantités absorbées s'additionnent et finissent par former enfin une quantité suffisante, capable de produire l'effet thérapeutique désiré.

En repassant les données exposées plus haut, on arrive à la conclusion suivante :

La pénétration homogène d'un corps composé dépend en principe de deux facteurs qui sont :

1° L'homogénéité géométrique (par rapport à l'espace) du rayonnement;

2° L'homogénéité quantitative (par rapport à la répartition égale de la quantité des rayons absorbés sur tous les tissus irradiés.

La zone traversée par un rayonnement ayant les qualités de l'homogénéité géométrique et quantitative est appelée « champ homogène » (Dessauer). C'est dans un champ homogène que doivent être placés les sujets lorsqu'il s'agit du traitement radiothérapique d'un processus profond.

Technique.

Le problème de l'irradiation des tissus profonds a trouvé sa solution pratique dans le bain de rayons X, selon la méthode de Dessauer. La disposition en est la suivante :

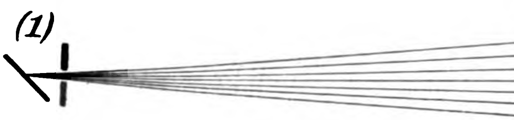
Dans une chambre ayant environ 20 mètres carrés de superficie sur 4 à 5 mètres de hauteur, sont placés, à peu de distance du plafond, plusieurs tubes de Crookes très endurants, d'une construction spéciale. Les tubes qui se trouvent dans des supports isolants, reçoivent les décharges d'un voltage très élevé d'un transformateur à courant alternatif. Quant aux ampoules, elles sont disposées de manière à être traversées toujours par des décharges de même direction, c'est-à-dire qu'elles sont réunies en groupes indépendants, dont chacun reçoit de la période partagée par des soupapes électriques, la phase qui lui convient. La courbe de la décharge étant peu accentuée, la décharge relativement lente, sinusoïdale, mais de voltage très élevée, le rayonnement émis sera peu différencié, d'une pénétration si élevée que le radiochromomètre de Benoist ne suffit plus à en marquer le degré. Il pénètre facilement le verre de plomb de 3 millimètres d'épaisseur, plusieurs couches superposées d'étoffes

protectrices, des plaques de tôle que l'on a intercalées sur son passage. Le corps humain, traversé par ce rayonnement, projette à peine la trace d'une ombre sur l'écran fluorescent.

Lorsqu'on mesure l'intensité du rayonnement au moyen de la méthode photométrique (Courtades, Guilleminot), on remarque que l'intensité est la même à tous les points d'une zone (champ homogène) qui s'étend du sol jusqu'à 1 mètre de hauteur environ au-dessus du sol. Des pastilles réactives du chromoradiomètre de Holzknecht, disposées çà et là dans la zone homogène, se colorent également lentement. Pour atteindre la quantité de 1 H, il faut environ 100 heures.

A quelques centimètres du sol, dans le champ homogène, sont disposés des couchettes basses, sur lesquelles reposent les malades. Ils y demeurent pendant plusieurs jours, même pendant des semaines. La pièce est claire, bien aérée, les couchettes sont confortables et les malades s'y reposent à l'aise en lisant, en s'entretenant ou bien se livrant au *dolce far niente*. Le traitement étant sans inconvénient pour les malades, sa longue durée n'a rien d'effrayant.

L'irradiation homogène du corps entier, selon la méthode inventée par Dessauer qui vient d'être décrite, n'est pas encore accessible aux praticiens et peut-être restera-t-elle toujours une méthode réservée aux laboratoires radiologiques des grands hôpitaux. Cependant l'expérience clinique (Ehrlich, Holzknecht, Krüger) a démontré combien sont justes les principes théoriques de Dessauer : l'action en profondeur des rayons X augmente à mesure que l'homogénéité du rayonnement devient de plus en plus parfaite. Ces observations nous imposent le devoir de nous approcher autant que le permet l'instrumentation dont nous



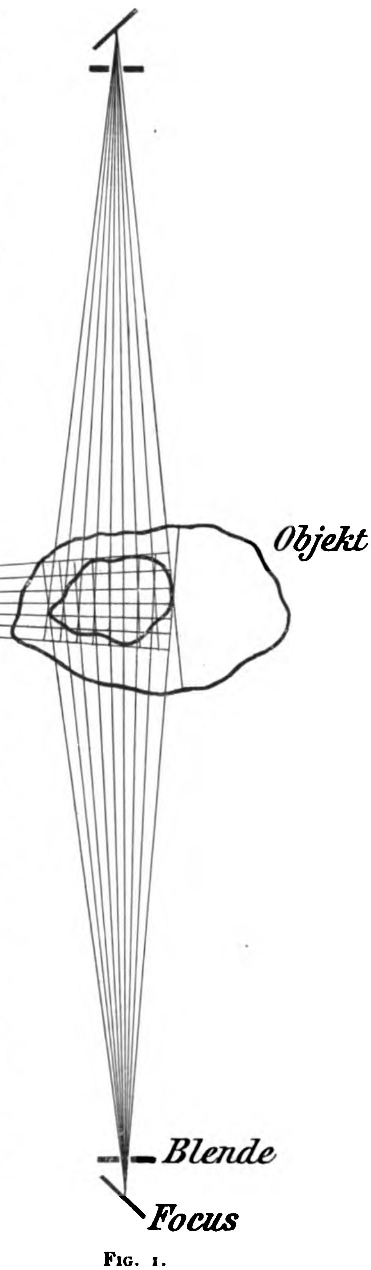


FIG. 1.
Irradiation d'un corps au moyen de trois ampoules posées à grande distance de celui-ci. (Extrait du *Handbuch der Röntgentherapie* de l'auteur. Ed. Otto Nemnich, Leipzig, 1908.)

disposons, de l'homogénéité idéale. En suivant les principes de Dessauer, Holzknecht, de Vienne, a donné une improvisation assez heureuse du bain de Röntgen. Il se sert d'une ou de plusieurs bobines avec interrupteur à mercure et il obtient l'homogénéité géométrique du rayonnement par des distances focales très grandes (environ 2 mètres), par plusieurs positions de l'ampoule (irradiation de plusieurs côtés, soit successives, soit par plusieurs ampoules mar-

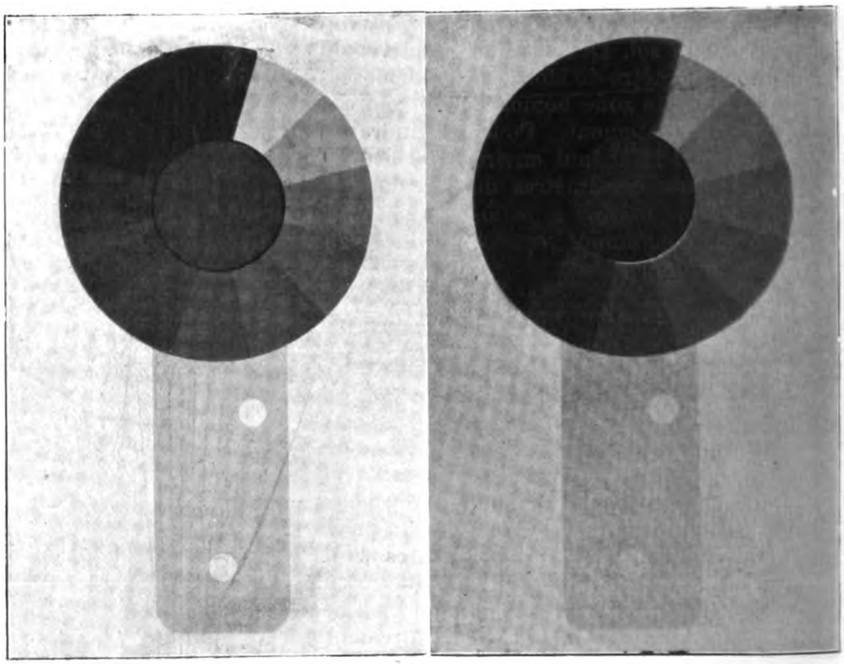


FIG. 2.

Sur une plaque sensible sont placés deux radiochromomètres de Benoist. L'un d'eux (à droite) est à découvert, l'autre (à gauche) est recouvert d'un carreau de verre épais de 3 millimètres. La plaque est exposée ensuite pendant quelques secondes. Nous voyons que le numéro radiochromométrique du rayonnement s'est élevé de 2 degrés par son passage à travers le filtre, car le radiochromomètre de droite marque n° 7 tandis que celui de gauche, sans le filtre, marque n° 9. (Extrait du *Handbuch der Röntgentherapie* de l'auteur. Ed. Otto Nemnich, Leipzig.)

chant simultanément). Quant à l'homogénéité quantitative, il s'en approche en choisissant des ampoules très dures et surtout en se servant de filtres. Comme matière filtrante, Dessauer et Holzknecht ont recommandé le verre qui constitue un filtre absolument sûr. Son

poids spécifique est de 2,6; il possède donc le même poids que l'aluminium. recommandé autrefois par Perthes. Le verre d'une épaisseur de 3 millimètres absorbe tous les rayons X de pénétration moyenne. Le degré radiochromométrique de la radiation ayant passé le filtre s'élève de deux numéros au-dessus du degré radiochromométrique de la radiation primitive (voir *fig. 2*).

Cependant le filtre absorbe une fraction considérable de la quantité totale; pour atteindre la quantité de 5 H sous le filtre, il faut

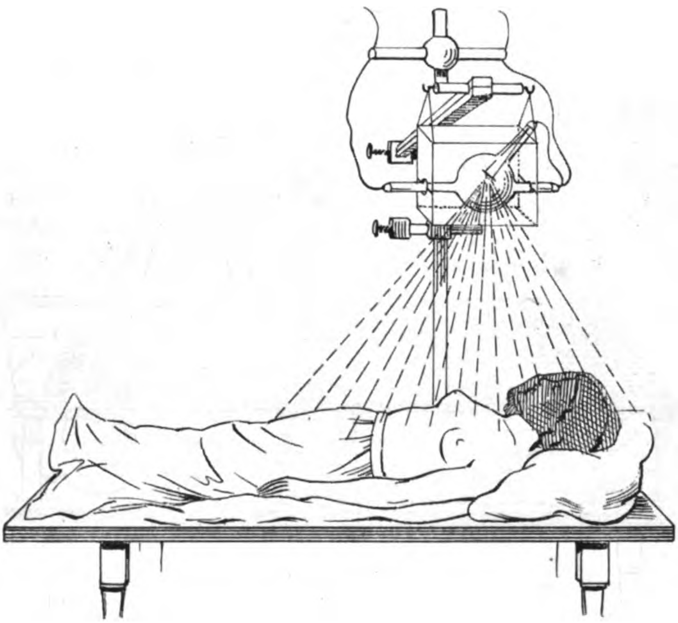


FIG. 3.

Boîte-filtre, dont les parois en verre ont 3 millimètres d'épaisseur. Dispositif de l'auteur. (Extrait du *Handbuch der Röntgentherapie* de l'auteur. Ed. Otto Nemnich, Leipzig, 1908.)

appliquer environ 20-30 H sur le filtre. La pose thérapeutique demande alors beaucoup plus de temps qu'à l'ordinaire. Lorsqu'on se sert d'un bon filtre, on emploie de préférence les doses fractionnées, c'est-à-dire que l'on traite le malade tous les jours pendant quelques heures en lui appliquant chaque fois à peu près une dose de 1 H 1/2, jusqu'à ce que la dose totale soit atteinte au bout d'une ou de deux semaines environ, selon le nombre d'H et le nombre de positions de l'ampoule dont on a besoin. La dose se mesure sous le filtre. Lorsqu'on a soin de placer le filtre exactement à moitié distance de l'anticathode à la peau, on peut se servir de la pastille réactive Sabouraud-Noiré, enveloppée dans du papier noir, collée

en dessous du filtre et conservée ensuite dans l'obscurité. Pourtant, il faut rapprocher alors les séances autant que possible, car le baryum cyanure de platine se décolore même dans l'obscurité absolue, bien que beaucoup plus lentement que dans le demi-jour. Un procédé dosimétrique plus sûr par rapport à la définition des petites doses, est le quantimètre de Kienböck, qui permet de mesurer exactement les quantités minuscules (1/2 H), et le radiomètre à précipitation (Fällungsradiometer) de Schwarz (1 kalom = 1 1/2 H).

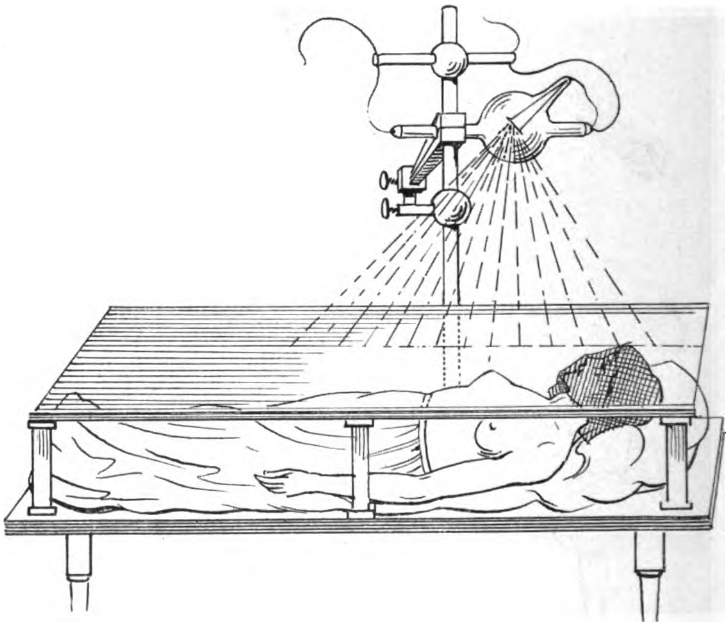


Fig. 4.

Châssis-filtre en verre. Dispositif de l'auteur. (Extrait du *Handbuch der Röntgentherapie* de l'auteur. Ed. Otto Nemnich, Leipzig, 1908.)

Le degré radiochromométrique des rayons ne doit pas être au-dessous du n° 9.

Comment et de quelle manière se sert-on du filtre?

La première condition à remplir est celle que le corps ne soit frappé que par des rayons filtrés. Lorsque la filtration est pratiquée imparfaitement, lorsque le corps reçoit à côté des rayons transformés, filtrés, des rayons n'ayant pas traversé le filtre, on verra se produire à la région frappée par les rayons non filtrés une radiodermite grave, conduisant à l'ulcération, tandis que la peau sous le filtre n'offrira qu'une réaction du premier degré. La raison du phénomène est facile d'entrevoir : la quantité totale non filtrée étant par exemple 6 à 10 fois plus grande que la quantité ayant passé le filtre, la peau

frappée par le rayonnement non filtré absorbe 30, 40 H, pendant que la peau protégée par le filtre n'en absorbe que 4 à 5.

Il faut donc que le filtre soit construit de manière à protéger le corps entier. On y arrive soit en entourant l'ampoule du filtre, soit en couvrant du filtre le malade; que ce soit l'un ou l'autre procédé que nous choisissions, le corps ne sera frappé que par des rayons transformés par la matière filtrante.

Au premier abord, il semble préférable de placer le filtre tout autour de l'ampoule; c'est simple et peu encombrant. C'est le procédé choisi autrefois par l'auteur, qui se fit construire une boîte en verre

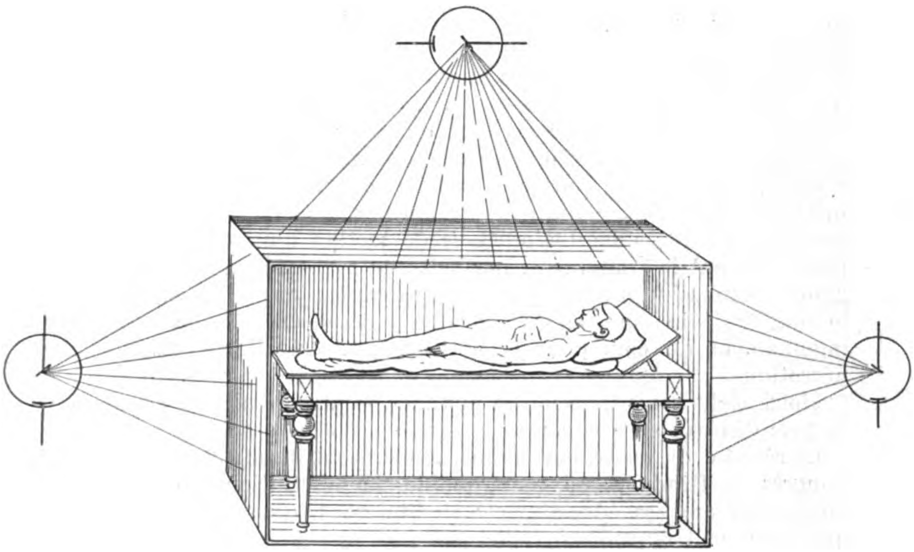


Fig. 5.

Cabine à filtration. Dispositif de Frédéric Dessauer. (Extrait du *Handbuch der Röntgentherapie* de l'auteur. Ed. Otto Nemnich, Leipzig, 1908.)

(voir *fig. 3*) dont les parois avaient 3 millimètres d'épaisseur, et qui renfermait complètement le tube. Mais bientôt on s'aperçoit que ce dispositif a bien des défauts; le tube se couvre très vite d'une épaisse couche noire, durcit rapidement et, au bout de quelques heures, son rendement se montre très petit. Il fallait abandonner ce procédé et recourir au deuxième dispositif mentionné plus haut, qui consiste à couvrir le malade entièrement de la matière filtrante. L'auteur s'était servi d'un simple cadre de fer, supportant des carrés de vitres (voir *fig. 4*), lorsque parut un dispositif bien plus avantageux et plus sûr : la cabine à filtration de Frédéric Dessauer (voir *fig. 5*). La cabine à filtration (brevetée) consiste en une espèce de cage assez spacieuse pour renfermer un lit sur lequel est couché le malade.

Les parois de la cage sont formées d'un matériel propre à la filtration (verre, charbon, porcelaine). Trois tubes, nourris d'un transformateur à courant alternatif, sont placés à très grande distance et projettent leur rayonnement sur les parois de la cage, qui est remplie d'une radiation diffuse très pénétrante, homogène.

Résultats et Perspectives.

Le nombre de cas traités jusqu'à présent selon la nouvelle méthode de Dessauer n'est que bien petit, les observations cliniques et pathologiques sont peu nombreuses. Krüger, de la clinique gynécologique de l'Université de Halle, vient de publier les résultats d'une série de bains de rayons X auxquels furent assujettis des malades atteintes de cancer de l'utérus, soit des cas inopérables, soit des cas soumis d'abord à l'hystérectomie et dont on espérait prévenir la récidive par l'irradiation prophylactique de l'organisme entier. Krüger, très réservé encore par rapport au jugement définitif sur la valeur de la méthode, croit cependant pouvoir affirmer que l'action en profondeur est considérable. Le *protocole* de section d'un cas inopérable, mort pendant le traitement, par suite de cachexie, montra les ganglions lymphatiques carcinomateux (généralisation) du bassinet, tout le long de l'épine dorsale, du péritoine pariétal, du foie, de la région inguinale et du cou, pour la majeure part en pleine dissolution nécrotique.

Holzknecht a traité, selon la méthode Dessauer, un cas de sarcomatose généralisée avec succès.

Le résultat du traitement auquel Holzknecht fit allusion au dernier Congrès de Röntgen, est remarquable; la description détaillée que nous attendons sera sûre d'avance de l'intérêt le plus vif de tous ceux qui s'occupent de radiothérapie.

L'auteur a pratiqué l'irradiation homogène en quelques cas. Dans l'un d'eux, il s'agissait d'un carcinome de la mamelle. Après l'ablation du sein atteint de cancer, les ganglions régionnaires se montrèrent bientôt tuméfiés, durs, suspects. Après une série d'irradiations, les ganglions se ramollissaient pour disparaître enfin complètement. Une récidive ne s'est pas encore produite (observation de 5 mois). Malgré l'absorption totale de 35 H, appliqués de trois positions focales pendant le courant de trois mois, la réaction de la peau ne dépassa jamais le premier degré (pigmentation légère par l'hémosidérine).

Pourtant, on ne saurait tirer des conclusions définitives de ces observations éparses. Le jugement sur la valeur réelle de la méthode ne pourra être porté qu'après plusieurs années, lorsqu'un grand nombre d'observations aura été publié. A présent, la méthode n'est qu'à son début. S'il est incontestable d'une part que l'action en profondeur est considérable, que nous ne craignons plus la radiodermite que nous pouvons éviter avec sécurité absolue, il se déclare d'autre part un nouveau danger : c'est l'*anémie röntgénienne*, qui peut se produire en conséquence de la lésion des organes hématopoïétiques.

Il faudra nous appliquer à éviter ce danger de l'irradiation des tissus profonds, comme nous avons appris à éviter la radiodermite, ce danger de l'irradiation superficielle, en nous efforçant de trouver le moyen de détruire les cellules pathologiques, sans léser les organes hématopoïétiques jusqu'à l'atrophie.

Le moyen sera probablement le dosage exact de la quantité absorbée par les tissus profonds. Il faut que nous apprenions quelles quantités de rayons X sont tolérées par les organes servant à la formation des érythrocytes. Il faut que nous apprenions à manier l'agent puissant qui pénètre l'organisme entier, de manière à pouvoir nous arrêter avant que la mesure curative soit dépassée.

Ce n'est qu'alors que les perspectives que nous fait entrevoir l'irradiation homogène pourront se réaliser. En premier lieu, les tumeurs malignes bénéficieront de la méthode. Grâce à la pénétration égale de l'organisme entier, l'action du rayonnement s'étend non seulement aux tumeurs primaires, mais aussi aux germes pathologiques charriés par les vaisseaux sanguins et lymphatiques.

Le domaine de prédilection de la nouvelle méthode sera peut-être l'irradiation prophylactique, après élimination chirurgicale du foyer pathologique. Dorénavant tous les cas opérés de cancer ou de sarcome devraient être soumis aux bains de rayons X. Au bout de quelques années, la statistique prouverait, en offrant une réduction du chiffre des récidives, ainsi que nous l'espérons, le triomphe du nouveau procédé.

A côté des tumeurs malignes, il y a le mycosis fungoïde (enclin à former des métastases dans les organes internes) qui, selon l'avis de Holzknecht, formerait une indication de l'irradiation homogène. Mais les plus beaux succès donneront peut-être les leucémies et les lymphomatoses aleucémiques.

Tout cela n'est encore qu'un espoir. Au travail commun des expérimentateurs de tous les pays, il appartiendra d'examiner si cet espoir est fondé et quelle en est la part réalisable. Le temps seul nous l'apprendra.

La radiothérapie est née en Autriche, mais elle a pris son plus bel essor en France. L'irradiation homogène, selon la méthode de Frédéric Dessauer, a vu le jour en Allemagne. Mais peut-être appartiendra-t-il à la France, à ce pays qui s'est acquis tant de mérite pour le développement de la nouvelle science de l'électricité médicale et de la physiothérapie en général, d'éclaircir la question médicale du problème de l'irradiation homogène des tissus profonds...

DE LA SUBSTITUTION DES GAZ AUX LIQUIDES ISOLANTS

DANS LES

INTERRUPTEURS ROTATIFS A JET DE MERCURE

ET

DE LA VALEUR COMPARÉE DES DIVERS GAZ COMME DIÉLECTRIQUES

Par le Dr BÉCLÈRE,

Médecin de l'hôpital Saint-Antoine, membre de l'Académie de médecine.

On ne trouve, dit-on, que ce qu'on cherche. Sans doute, cela est vrai, d'une manière générale, mais il arrive aussi qu'on trouve tout autre chose et parfois beaucoup mieux que ce qu'on cherchait.

C'est ainsi qu'en cherchant, sur mon conseil, à éviter la boue si incommode que forme le mercure des interrupteurs et spécialement des interrupteurs rotatifs à jet centrifuge, M. Drault est arrivé à augmenter d'une manière extraordinaire le rendement des bobines d'induction. En ce moment où, de toutes parts, les médecins radiologistes s'efforcent à l'envi d'accroître l'intensité du courant qui traverse les ampoules de Röntgen pour abréger la durée des poses et parvenir à la radiographie instantanée ou presque instantanée, il n'est pas nécessaire d'insister sur l'importance d'un tel résultat.

La boue que forme le mercure des interrupteurs est due à son émulsion par l'alcool ou le pétrole qui le recouvre. Aussi ai-je conseillé à M. Drault, il y a plus de deux ans, de substituer à ces liquides isolants, dans l'intérieur des interrupteurs, un milieu gazeux dépourvu d'oxygène et incapable de se combiner chimiquement avec le mercure, mais j'étais loin de m'attendre aux résultats si différents qu'il a obtenus avec les divers gaz qui remplissent ces conditions.

L'azote semblait, *a priori*, devoir être le gaz inerte par excellence. Cependant il n'a pas donné tout ce qu'on en attendait. D'autres gaz, l'acide carbonique, l'acétylène, l'ammoniaque, le gaz d'éclairage, l'hydrogène ont alors été successivement essayés et finalement on a supprimé tout gaz en faisant le vide dans le récipient où éclataient les étincelles de rupture.

Série des essais faits sur une bobine de Drault, dite de 30 centimètres d'étincelle, avec un interrupteur à jet de mercure dont le récipient était en verre pour permettre l'observation des étincelles de rupture.

NATURE DU DIÉLECTRIQUE EMPLOYÉ	CAPACITÉ DU CONDENSATEUR	LONGUEUR ET ASPECT DE L'ÉTINCELLE AU SECONDAIRE	INTENSITÉ DU COURANT PRIMAIRE	ÉTAT DU MERCURE APRÈS UN LONG FONCTIONNEMENT	FORME DE L'ÉTINCELLE DE RUPTURE DANS L'INTERRUPTEUR
Azote.	2 microfarads.	22 cent. grêle.	4 ampères.	Se recouvre d'une couche pulvérulente.	Arc de 10 millimètres.
Acide carbonique . . .	1 —	24 — —	4 —	Se recouvre d'une couche pulvérulente.	Arc de 10 —
Ammoniaque	1 —	30 — —	3 —	Intact.	Arc de 8 —
Liquides isolants habituels	1 —	30 — forte.	3 —	Émulsion rapide.	Inappréciable à cause du liquide.
Acétylène.	1/2 —	30 — nourrie.	2 —	Se recouvre d'une couche pulvérulente.	Arc de 4 millimètres.
Gaz d'éclairage	1/4 —	30 — —	1 1/2 —	Intact.	Trait lumineux de 2 millimètres.
Hydrogène	1/5 —	30 — chenillée.	1 —	Intact.	Trait lumineux de 2 millimètres.
Vide	1/5 —	30 — —	1 —	Intact.	Trait lumineux de 2 millimètres.

Au cours de cette série d'essais, c'est dans l'hydrogène et dans le vide qu'ont été obtenus les meilleurs résultats. Sans entrer dans tous les détails des recherches de M. Drault, la forme la plus brève et la plus démonstrative sous laquelle je puisse résumer la progression des résultats acquis avec les divers gaz me paraît le tableau ci-contre.

Ce tableau montre avec évidence le rôle du milieu gazeux dans lequel se font les interruptions et la progression, depuis l'azote jusqu'à l'hydrogène, de l'amélioration atteinte, puisque avec un courant primaire de 4 ampères, interrompu dans l'azote, on obtient seulement une étincelle grêle de 22 centimètres, tandis qu'avec un courant primaire quatre fois moins intense, mais dont les interruptions ont lieu dans l'hydrogène, on obtient une étincelle chenillée de 30 centimètres.

Si les interruptions ont lieu dans l'air atmosphérique, sans liquide isolant, M. Drault a constaté qu'avec la même bobine de 30 centimètres d'étincelle employée aux essais précédents, l'intensité du courant primaire peut dépasser 15 ampères sans que l'étincelle secondaire atteigne plus de 2 à 3 millimètres de longueur. En augmentant jusqu'à 2 microfarads la capacité du condensateur, on améliore les résultats obtenus qui deviennent comparables à ceux que donne l'emploi de l'azote, mais à ce moment, on découvre que le mercure est recouvert d'une couche grisâtre pulvérulente, due vraisemblablement à la formation d'un oxyde de mercure; l'atmosphère intérieure de l'interrupteur, dépouillée de son oxygène, ne contiendrait plus guère alors que de l'azote.

Ce même tableau montre avec non moins d'évidence le rôle du degré de capacité du condensateur qui doit varier suivant la nature du diélectrique employé. Tandis que l'emploi de l'acide carbonique ou celui des liquides isolants usuels (pétrole ou alcool) exige du condensateur des capacités à peu près semblables, l'emploi de l'azote demande une capacité deux fois plus grande et, inversement, l'emploi de l'hydrogène ou du vide donne des résultats incomparablement plus satisfaisants avec une capacité cinq fois moindre.

Le rendement d'une bobine d'induction employée à la production des rayons de Röntgen est d'autant meilleur que pour une même intensité du courant primaire on obtient une intensité plus grande du courant secondaire qui traverse l'ampoule ou, inversement, que, pour une même intensité de ce dernier, il suffit d'une intensité plus petite du courant primaire.

A ce point de vue, l'amélioration du rendement des bobines d'induction par la substitution aux liquides isolants d'un gaz approprié, dans les interrupteurs à jet de mercure, a été mise hors de doute par M. Drault, de la manière suivante :

Une de ses bobines, du modèle dit de 30 centimètres d'étincelle, alimentée par une source de courant continu à 110 volts, est munie d'un interrupteur à jet de mercure, rempli d'hydrogène.

Dans ces conditions, pour faire passer un courant d'un milliampère dans une ampoule assez résistante, puisque le pouvoir de pénétration des rayons émis correspond au nº 6 du radiochromomètre de Benoist, il suffit d'un courant primaire d'un ampère et demi. Dans les mêmes

conditions, si on remplace l'hydrogène qui remplit l'interrupteur par un des liquides isolants habituels, pétrole ou alcool, c'est un courant primaire de trois ampères et demi à quatre ampères qui devient nécessaire pour obtenir le même fonctionnement de l'ampoule.

D'autre part, il est démontré que les interrupteurs électrolytiques et spécialement l'interrupteur Wehnelt, d'un emploi si généralisé en Allemagne, ne se comportent pas mieux que les interrupteurs mécaniques usuels au point de vue du rapport entre l'intensité du courant primaire et celle du courant secondaire.

Je ne sache pas qu'avant les recherches de M. Drault la production, dans une ampoule de Röntgen assez résistante, d'un courant





Fig. 1. Fig. 2.

Interrupteur à moteur indépendant et tableau correspondant pour courant continu.

d'un milliampère à l'aide d'un courant primaire d'une intensité relativement aussi faible qu'un ampère et demi, ait jamais été obtenue.

Toutes ces expériences démontrent surabondamment qu'en raison de la difficulté de maintenir le vide en permanence dans les interrupteurs rotatifs à jet de mercure, le diélectrique le plus favorable pour la constitution du milieu où se produisent les étincelles de rupture est un diélectrique gazeux et que de tous les gaz inertes vis-à-vis du mercure l'hydrogène est, en principe, le meilleur.

Mais, en fait, le gaz d'éclairage qu'on a beaucoup plus facilement sous la main, donne, avec une légère augmentation de la capacité du condensateur, de tout aussi bons résultats que l'hydrogène. C'est donc le gaz d'éclairage qu'il convient pratiquement de préférer.

A défaut du gaz d'éclairage, on peut d'ailleurs employer aussi les vapeurs des hydro-carbures. M. Drault a constaté que l'alcool

absolu et, mieux encore, la bonne essence de pétrole pour automobiles, déposés à la dose d'une dizaine de gouttes au-dessus du mercure, émettent des vapeurs qui constituent pour la rupture du courant primaire un diélectrique aussi favorable que le gaz d'éclairage.

Dans un interrupteur à mercure, avec liquide isolant, il est impossible de donner au courant primaire une intensité supérieure à 7 ou 8 ampères sans risquer de voir le mercure se transformer presque aussitôt en une émulsion boueuse qui arrête la marche de l'appareil.

Par contre, la substitution du gaz d'éclairage au liquide isolant permet de donner, sans inconvénient, au courant primaire, une

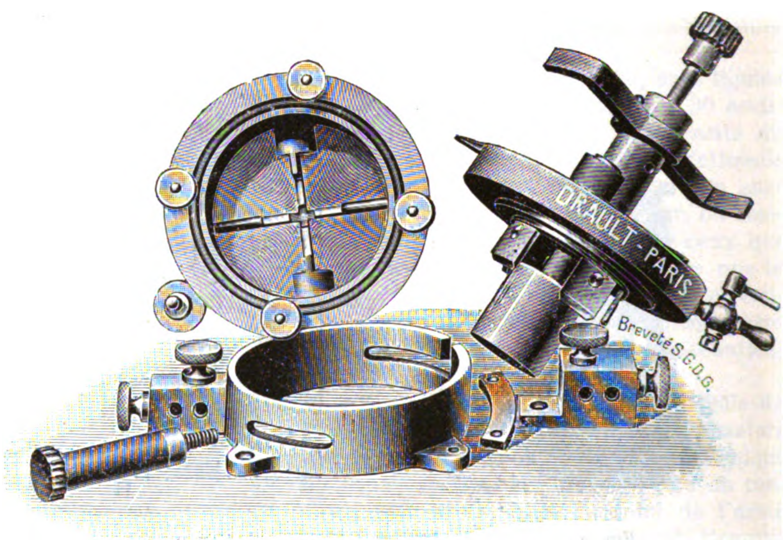


FIG. 3.
Interrupteur moto-magnétique démonté.

intensité supérieure à 15 ampères et, dans ces conditions, l'interrupteur fonctionne sans à-coup, sans arrêt, alors même que la quantité de mercure qu'il contient est réduite à 400 grammes.

Avec les interruptions dans le gaz d'éclairage, on fait traverser l'ampoule par un courant de 7, 8 et 9 milliampères, sans que l'intensité du courant primaire dépasse 6, 8 et 10 ampères. Par comparaison avec l'emploi des interrupteurs habituels, mécaniques ou électrolytiques, l'économie réalisée dans la consommation d'énergie est d'au moins 60 0/0. Ce n'est pas seulement la dépense journalière qui est ainsi diminuée, mais encore la dépense de premier établissement, puisqu'à des exigences moindres correspond une installation moins onéreuse sur les circuits urbains et que dans ces nouvelles conditions, toutes les bobines et même les bobines de faibles dimensions parviennent à donner au courant secondaire des intensités jusqu'alors inconnues.

C'est ainsi que, pour une série de bobines de Drault, alimentées par une source de courant continu à 110 volts, une ampoule assez résistante, puisqu'elle donne des rayons correspondant aux rayons 6 du radiochromomètre de Benoist, est traversée par un courant dont l'intensité atteint successivement :

Pour une bobine de	25	centimètres,	3	milliampères.
—	30	—	5	—
—	40	—	8	—
—	50	—	10	—



Fig. 4.
Bobine fixe à interrupteur moto-magnétique.

Avec de telles intensités du courant secondaire, on comprend qu'il devienne facile de faire de la radiographie très rapide et même, en certains cas, véritablement instantanée, à la condition, toutefois, que les fabricants d'ampoules suivent dans leurs progrès les constructeurs de bobines et d'interrupteurs, en modifiant les ampoules de telle sorte que leur anticathode puisse supporter sans dommage des intensités aussi fortes.

Les recherches que je viens d'exposer et dont tout le mérite revient à M. Drault, puisque je n'ai fait que lui suggérer l'idée première, l'ont amené à construire, sur le principe de la substitution du gaz d'éclairage aux liquides isolants, trois modèles d'interrupteurs rotatifs à jet de mercure qui répondent à des besoins différents.

Pour toutes les bobines alimentées par le courant continu, quelles qu'en soient d'ailleurs la construction et les dimensions, il a établi un

interrupteur à moteur indépendant, capable de s'adapter à tous les voltages (*fig.* 1).

Pour permettre l'alimentation de ces mêmes bobines avec le courant alternatif, il a construit un second interrupteur analogue au précédent par l'aspect extérieur (*voir la fig.* 1), mais qui en diffère par le moteur, de construction spéciale, dont la description sera prochaine-

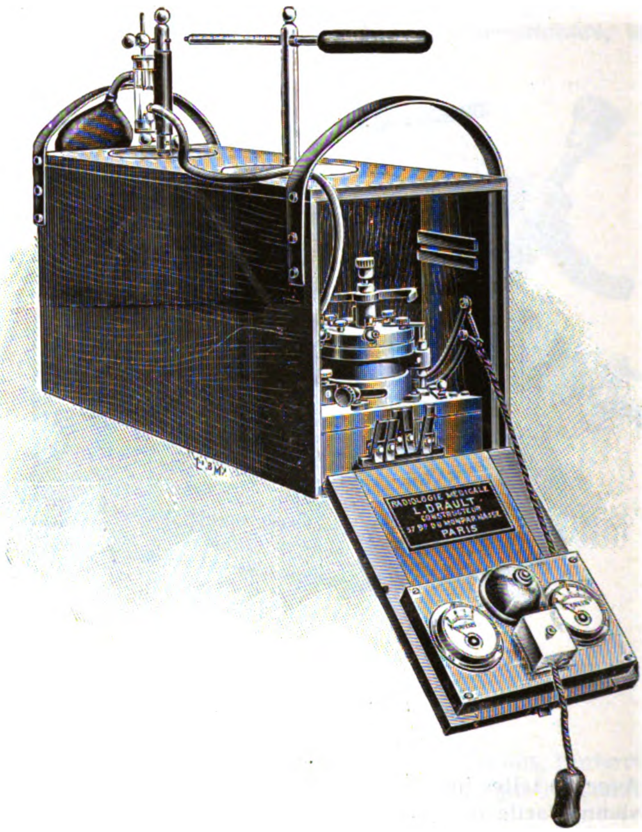


Fig. 5.

Bobine transportable à interrupteur moto-magnétique.

ment publiée. Cet appareil permet de saisir, pour l'interruption de l'une des phases du courant alternatif, le moment précis où il a atteint sa plus grande intensité et, par suite, d'obtenir dans le circuit secondaire le maximum d'effet.

L'interrupteur pour courant continu fonctionne avec le tableau que possède déjà le praticien ou avec le tableau représenté ci-dessous (*fig.* 2).

L'interrupteur pour courant alternatif demande un tableau spécial dont la description paraîtra prochainement.

Dans la construction de ces interrupteurs, M. Drault s'est appliqué à supprimer les organes sujets à des perturbations et à éviter l'emploi des courroies. Dans ce but, l'axe de l'interrupteur est relié à celui du moteur par un manchon élastique. Le démontage se fait très rapidement et permet la facile inspection du mercure, sans qu'il soit nécessaire de détacher aucun des fils conducteurs *(fig. 3)*.

Enfin, ce qui constitue un très important progrès sur tous les interrupteurs à jet de mercure existant jusqu'alors et qui, je crois, n'avaient jamais pu fonctionner sans un moteur spécial, c'est l'utilisation faite



Fig. 6.

Tableau pour bobines à interrupteur moto-magnétique.

par M. Drault de l'attraction magnétique du noyau de fer doux de la bobine, successivement aimanté et désaimanté, pour remplacer ce moteur. Les figures ci-jointes représentent une bobine fixe et une bobine transportable de 30 et 25 centimètres d'étincelle, munies de ce troisième modèle d'interrupteur rotatif à jet de mercure, l'interrupteur moto-magnétique; on en voit les dimensions très réduites (*fig.* 4 *et* 5).

Ces bobines peuvent être reliées au moyen de deux fils à un tableau (*fig.* 6) qui lui-même est branché sur le courant continu du secteur urbain; elles constituent ainsi l'installation la plus simple qu'il soit possible de désirer.

Avec cet interrupteur, la bobine transportable de 25 centimètres d'étincelle, malgré son poids et ses dimensions relativement si faibles, donne d'excellents résultats. Alimentée par une batterie d'accumulateurs de 20 volts, elle laisse passer dans une ampoule qui émet des rayons 6 du radiochromomètre de Benoist un courant d'un milliampère et deux dixièmes, ce qui m'a permis, au domicile même des malades intransportables, de pratiquer de très bons examens radioscopiques, au besoin suivis de très bonnes radiographies, et de faire des

applications radiothérapiques, sans aucun des arrêts et des à-coups qui surviennent généralement avec les autres interrupteurs mécaniques, sous l'influence de la détérioration des contacts métalliques.

Ces trois modèles d'interrupteurs à jet de mercure, l'interrupteur à moteur et l'interrupteur moto-magnétique pour courant continu, aussi bien que l'interrupteur à moteur pour courant alternatif, sont remarquablement silencieux et donnent le maximum de rendement avec le minimum de dépense.

Depuis plus de vingt mois que M. Drault a mis à ma disposition, dans mon service de l'hôpital Saint-Antoine, une de ses bobines du modèle de 30 centimètres d'étincelle, munie d'un interrupteur à milieu gazeux, ces appareils ont fourni au moins 1,200 heures de marche sans aucun arrêt ni aucune irrégularité dans leur fonctionnement. Cette longue période d'épreuve est le meilleur garant de leur endurance.

L'intégrité du mercure pendant de longs mois, malgré son agrément très appréciable, n'est que le moindre des avantages acquis par M. Drault, avec ses nouveaux interrupteurs à milieu gazeux. Le très grand, l'incomparable avantage dont les médecins radiologistes doivent lui être reconnaissants, c'est *l'augmentation du rendement des bobines d'induction.*

APPAREILS NOUVEAUX

RÉGLAGE DES DÉTONATEURS, ÉCLATEURS, OSCILLATEURS ÉLECTRIQUES

PAR COMPRESSION D'UN MILIEU GAZEUX(1)

Le réglage de ce genre d'appareils consiste généralement à faire varier la distance explosive qui sépare les pièces polaires.

Lorsque cette distance explosive atteint une assez grande longueur, les décharges deviennent irrégulières, les étincelles disruptives ne jaillissent plus du même point de chaque conducteur, affectent des formes sinueuses qui allongent considérablement leur parcours. Après un certain temps de fonctionnement, les décharges se produisent parfois le long des parois internes des récipients enveloppant les éclateurs. Ces irrégularités dans la succession des décharges oscillantes se traduisent par un mauvais rendement des appareils.

Ces inconvénients se présentent fréquemment avec les appareils de haute fréquence actionnés au moyen des machines électrostatiques dont le potentiel est très élevé.

Il a été reconnu que lorsque les décharges se produisent dans un milieu gazeux, il est possible d'en modifier le régime en comprimant la masse gazeuse à une pression supérieure à celle de l'atmosphère ambiante. Sous l'influence de cette compression et pour un écart déterminé des pièces polaires entre lesquelles se produisent ces décharges, les étincelles nécessitent pour leur jaillissement des potentiels de plus en plus élevés, et étant donné le très grand rapprochement qui peut, dans ces conditions, être donné aux pièces polaires, les étincelles deviennent plus rectilignes et leur jaillissement plus régulier.

Le dispositif, objet de la présente description, met à profit ce phénomène, ainsi que les avantages qui résultent de son application *(fig. 1)*.

L'éclateur spécial pour appareils fonctionnant au moyen de la machine statique se compose d'un récipient hermétique R à travers les parois duquel pénètrent les conducteurs A. B. parfaitement isolés.

(1) Appareil breveté s. g. d. g., construit par Roycourt, à Paris.

Les extrémités de ces conducteurs, situées à l'intérieur du récipient sont terminées par les pièces polaires *a*, *b*, entre lesquelles existe une

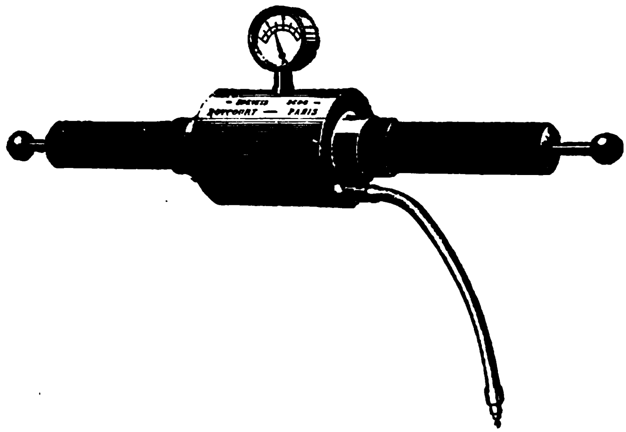


FIG. 1.

Éclateur spécial pour machine statique.

distance explosive de quelques millimètres qui demeure invariable. Une valve V terminant un ajutage en caoutchouc fixé d'autre part au

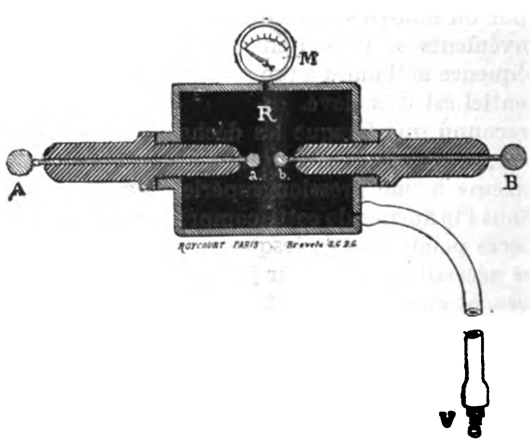


FIG. 2.

Coupe de l'appareil précédent.

récipient, permet l'introduction ou l'évacuation de la masse gazeuse comprimée *(fig. 2.)*.

Si l'on augmente la pression du milieu gazeux au moyen d'un appareil de compression, les décharges qui se produisent sous forme d'étincelles ayant toujours la même longueur, quel que soit le degré de compression, se succèdent avec une rapidité d'autant moins grande que la compression va en augmentant.

Si, au contraire, on diminue la compression en laissant échapper par la valve V un certain volume de la masse gazeuse, les décharges se succèdent d'autant plus rapidement que la pression diminue.

Ces deux opérations constituent le réglage; en raison de la très faible

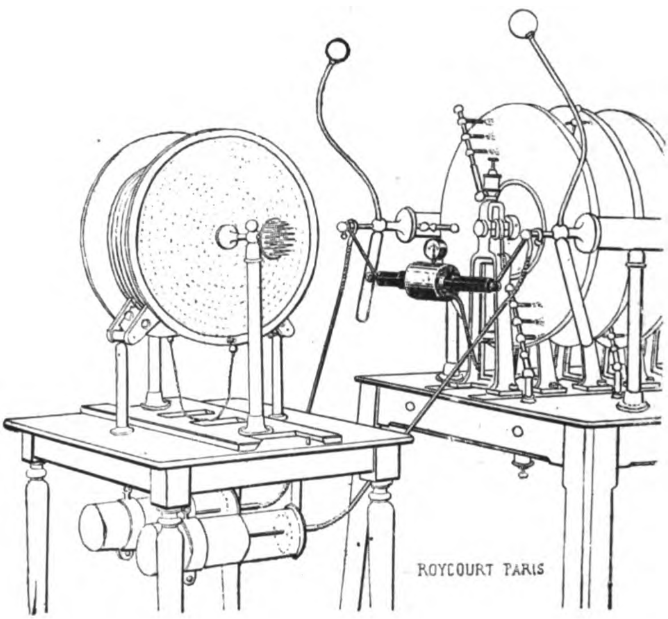


Fig. 3.

Appareil en fonction.

distance explosive, les décharges oscillantes se produisent dans les meilleures conditions de régularité et de rendement.

Le fonctionnement de l'appareil sera meilleur si l'on comprime un gaz ou un mélange de gaz ne donnant pas lieu à une production de vapeurs acides, mais on peut se contenter d'employer l'air atmosphérique qu'on peut injecter dans le récipient au moyen d'une simple pompe de bicyclette par exemple; quelques coups de pompe suffisent pour amener la pression à 2 et 3 kilos, pression à laquelle l'appareil fonctionne très bien.

Un manomètre M peut être adapté au récipient, afin qu'il soit possible de constater et régler selon les besoins le degré de compression de la masse gazeuse.

Les précautions apportées à l'isolement parfait des conducteurs permettent d'effectuer le réglage pendant le fonctionnement de l'appareil *(fig. 3)*.

Absolument silencieux et ne laissant passer aucune lueur de l'étincelle, il peut aisément s'adapter à toutes les machines électrostatiques actionnant des appareils de haute fréquence dont il augmente considérablement le rendement.

Le constructeur étudie un éclateur basé sur le même principe, applicable également aux installations de haute fréquence employant des transformateurs à haute tension, bobines d'induction, transformateurs à circuit magnétique fermé.

Ce même appareil constitue un excellent système de détonateur, ce qui sera apprécié des praticiens employant la machine statique pour la production des rayons X.

Il n'est alors besoin que d'un seul appareil placé dans le circuit entre l'un des pôles de la machine et l'ampoule, dont l'illumination acquiert une fixité absolue, chose importante pour les examens radioscopiques.

De plus, l'absence de tout bruit et de tout éclat lumineux supprime pour l'opérateur la gêne et l'énervement que produisent, dans les appareils jusqu'alors employés, le crépitement continuel et la lueur des étincelles.

REVUE DE LA PRESSE

Applications indirectes de l'Électricité

RADIOTHÉRAPIE

F. BARJON. — **Résultats obtenus par la radiothérapie dans les polyadénites inflammatoires, d'après cinquante observations.**

L'auteur a patiemment poursuivi le traitement des polyadénites inflammatoires par les rayons X. Il avait signalé, il y a un an et demi, les avantages de la radiothérapie, arme qui semblait efficace contre une affection bénigne à la vérité, mais fort ennuyeuse et très tenace, compliquée souvent de suppuration et de cicatrices indélébiles.

Après avoir traité *cinquante* petits malades, il est arrivé aux résultats suivants :

11 ont cessé le traitement après une à trois séances avant d'avoir obtenu un résultat;

9 ont cessé après avoir obtenu une grosse amélioration;

20 sont définitivement guéris;

10 sont encore en traitement et déjà très améliorés.

La radiothérapie est donc une *méthode de choix* pour le traitement des polyadénites inflammatoires. Elle est vraiment active et spécifique, non douloureuse, provoque la guérison sans laisser de cicatrices ou les atténue en cas de suppuration.

Elle ne provoque pas la suppuration des ganglions irradiés. Les ganglions vieux, durs et fibreux, sont ceux qui résistent le plus longtemps au traitement, car l'action des rayons X porte surtout sur les follicules clos.

Au cours du traitement, on ne note ni accident, ni complication, en opérant avec prudence et en filtrant sur une lame d'aluminium de 1 millimètre, le faisceau de rayons qui atteint la peau.

La radiothérapie constitue la seule arme vraiment efficace dont nous disposions à l'heure actuelle contre une affection tenace, rebelle à la thérapeutique, peu encourageante à la chirurgie. — (*Lyon méd.*, 12 avril 1908, p. 825.)

Th. NOGIER.

A. BAUMANN. — **Du traitement du cancer de l'estomac par la radiothérapie.**

L'auteur rappelle les premiers résultats connus obtenus à l'aide des rayons X par les docteurs Doumer et Lemoine, de Lille, sur des malades atteints de cancer de l'estomac : amélioration et non-guérison.

Ils n'ont pu, en effet, obtenir de guérison à cause de l'impossibilité où ils étaient de n'employer que des rayons très durs, la peau absorbant les rayons mous et obligeant le praticien à suspendre ou à éloigner les séances de radiothérapie.

Pour obvier à cet inconvénient, l'auteur a employé une technique toute particulière. Il a fait absorber 20 grammes de sous-nitrate de bismuth aux patients, qui prirent différentes positions, afin de faire adhérer cette substance aux diverses parties de la poche stomacale.

Le bismuth ayant la propriété d'arrêter les rayons X, sert de condensateur et augmente l'intensité des rayons. Pour faire croître la luminosité de ceux-ci, l'auteur plaçait un miroir concave sur la face postérieure de l'ampoule.

Faisant des séances courtes, il les espaçait de façon à permettre aux toxines mises en liberté d'être évacuées par l'organisme.

A l'appui de ses affirmations, M. Baumann cite sept observations très intéressantes de malades chez lesquels les tumeurs de volume et de positions différentes ont disparu à la suite d'un nombre de séances de radiothérapie variant entre 20 et 34. Il a également constaté la disparition des douleurs dès les premières séances.

L'auteur ne nous parle pas malheureusement de la quantité et de la qualité des rayons employés.

En résumé, résultat appréciable chez des sujets assez longtemps suivis bien que très gravement atteints. On peut admettre avec M. Baumann que si ce traitement était appliqué dès que l'affection est soupçonnée, les résultats seraient encore plus favorables et surtout plus rapides et que le pronostic de cette affection serait heureusement modifié. — (*Courrier méd.*, 21 juin 1908.)

Dr Roger Labeau.

A. BIENFAIT. — **Le traitement de la syringomyélie par la radiothérapie.**

Rappelant l'anatomie pathologique de la syringomyélie, M. Bienfait pense que la radiothérapie ne peut donner de bons résultats dans cette affection que si l'on s'adresse à des malades atteints depuis peu et chez lesquels la cavité médullaire est entourée de cellules de nouvelle formation (gliome-gliosarcome). Il passe ensuite en revue diverses affections de la moelle qu'il étudie au point de vue diagnostic différentiel et donne quelques observations recueillies par MM. Beaujard et Lhermitte, dans le service du professeur Raymond.

Les résultats par eux obtenus sont d'ailleurs identiques à ceux signalés déjà par M. Gramegna et à ceux que nous avons nous-même obtenus dans le laboratoire du professeur Bergonié et communiqués en mars 1908 dans notre thèse inaugurale et en juin 1908 dans les *Archives d'électricité médicale.*

Ces résultats variables suivant les sujets et le nombre des séances de radiothérapie ont été observés d'abord sur la sensibilité; dès les premières séances, en effet, les troubles sensitifs ont disparu, ensuite sur la mobilité qui a été favorablement influencée. Quant à l'atrophie musculaire, elle n'a malheureusement pas disparu et, seuls, quelques muscles qui présentaient seulement une légère diminution de l'excitabilité faradique ont repris leur force et leur volume. — (*Journal de neurologie*, 20 juin 1908. D[r] Roger LABEAU.

H. HIRSCHFELD. — **De la leucémie myéloïde aiguë.**

L'auteur rappelle un cas personnel antérieur de cette forme rare de leucémie et en relate deux nouveaux avec autopsie et examen histologique. Le premier a évolué en trois semaines chez un garçon de six ans, tuberculeux et syphilitique héréditaire. Sang : 800 000 hématies, 59 000 leucocytes; polynucléaires neutrophiles, 52 0/0; éosinophiles, 1 0/0; myélocytes, 12 0/0; petits lymphocytes, 24 0/0; grands lymphocytes, 16 0/0. Lésions typiques de la leucémie myéloïde.

Le deuxième, chez une femme de soixante-six ans, a amené la mort six semaines après le début des accidents. Sang : 2 000 000 hématies, 108 000 leucocytes; polynucléaires, 68 0/0; éosinophiles, 0,3 0/0; myélocytes, 16 0/0; grands et petits lymphocytes, 15 0/0. Dans ces deux cas, comme dans tous les cas antérieurs, sauf celui de Grawitz, grande rareté des éosinophiles et absence complète de mastzellen dans le sang et la moelle osseuse.

L'auteur discute et admet la possibilité de formes de transition entre les formes aiguës des leucémies lymphoïde, mixte et myéloïde, et les explique par l'origine commune des diverses variétés leucocytaires d'une cellule souche mononucléaire, le myéloblaste, qui se retrouve dans certains cas de leucémie lymphatique aiguë. Ses trois cas personnels et celui de Grawitz réaliseraient différents échelons intermédiaires entre les formes extrêmes, lymphoïde et myéloïde. — (*Archiv. des maladies du cœur, des vaisseaux et du sang*, mars 1908.)

H. C. JACOBAEUS. — **Adénite tuberculeuse à type lymphadénique.**

Homme de vingt ans, présentant depuis trois ans de volumineux ganglions cervicaux avec légère augmentation de la matité splénique, sans fièvre ni amaigrissement, sans modifications sanguines numériques ni histologiques. On fait le diagnostic de lymphadénie sans pouvoir en préciser la nature. Après échec de l'arsenic, on traite le malade

par les rayons X, et les ganglions diminuent de volume; peu après, la rate ayant augmenté de volume et descendant jusqu'à l'ombilic, on la soumet également à la radiothérapie, et en un mois elle diminue au point de ne plus être sentie à la palpation; mais, peu après, le malade présentait des signes de granulie et de méningite tuberculeuse.

L'autopsie montra, en plus de ces dernières lésions, des ganglions trachéo-bronchiques caséeux et des lésions spéciales des autres ganglions. Il n'y avait pas de follicules lymphatiques typiques, mais une prolifération considérable de cellules endothéliales, ainsi que de la dilatation vasculaire. Il existait, de plus, des tubercules caséeux avec cellules géantes et bacilles. La rate contenait également des tubercules, et le reste du parenchyme était constitué par de grands sinus distendus par le sang et contenant des cellules endothéliales; le pigment ferrique était abondant.

L'auteur insiste sur les résultats de la radiothérapie dans ce cas. Les auteurs sont partagés au sujet de l'action des rayons X sur la lymphadénie tuberculeuse et, d'après l'auteur, les différences de résultats s'expliqueraient par les différences de structure. Les ganglions formés de tissu lymphoïde hyperplasié sont très sensibles à l'action des rayons qui les atrophient et les sclérosent; les ganglions proprement tuberculeux sont moins influencés. Dans le cas présent, l'auteur attribue à l'action des rayons X la disparition complète du tissu folliculaire de la rate, remplacé par du tissu palpaire scléreux. — (*Arch. des malad. du cœur, des vaisseaux et du sang*, mars 1908.)

M. NENCIONI et A. PAOLI. — **La radiothérapie dans les adénites consécutives au chancre simple (La radioterapia nelle varie forme di adeniti che sussegnone all' ulcera veneria).**

Les résultats obtenus par la radiothérapie dans le traitement des adénites chroniques ont engagé Nencioni et Paoli à appliquer cette méthode à la cure des adénites consécutives aux chancres mous.

Nencioni et Paoli ont traité par des applications de 15 à 20 minutes, de 3 1/2 à 4 unités H., 16 adénites à type strumeux, 14 adénites subaiguës, 7 adénites aiguës. Dans quelques cas, les chancres étaient encore virulents; dans d'autres, cicatrisés ou en voie de cicatrisation.

Nencioni et Paoli ont observé les résultats suivants : la douleur diminue ou même disparaît vingt-quatre ou quarante-huit heures après l'irradiation pour les adénites aiguës et à type strumeux, un peu plus tardivement pour les subaiguës.

Diminution de l'œdème, du troisième au quatrième jour. Une seule application suffit, en général, pour obtenir la guérison. La coexistence de chancres encore virulents rend moins prompte l'action des rayons; dans ce cas on peut être obligé de faire une deuxième séance huit ou dix jours après la première.

Les adénites incisées après la radiothérapie guérissent plus rapidement que celles qui n'ont pas été traitées par les rayons X.

La durée du séjour à l'hôpital est, grâce à ce traitement, notablement réduite. (Résumé du résumé des *Annales.*) — (*Giornale italiano delle malattie veneree e della pelle*, 1907, fasc. II, p. 265.)

S. REINES. — **Le traitement de certaines formes de bubons vénériens par l'action immédiate des rayons X (Röntgenbehandlung gewisser Formen venerischer Bubonen durch unmittelbare Drüsenbestrahlung).**

L'auteur excite la peau, après anesthésie à la cocaïne, au niveau des glandes enflammées, et fait immédiatement après une irradiation Röntgen. Tube de Müller mou, distance de l'anticathode à la glande, 20-30 centimètres; durée de la séance, 20 à 30 minutes. Nouvelle irradiation, le deuxième, troisième, quatrième et cinquième jour après. Le traitement devient rapidement ambulatoire et dure en moyenne trois semaines.

L'auteur s'étend en longues considérations sur les avantages d'une irradiation directe des glandes, qui nous paraît justifiée en théorie seulement. — (*Wiener klin. Wochens.*, n° 50, 1907.)

LASSUEUR.

ZIMMERM. — **Les agents physiques dans les tumeurs malignes de la glande mammaire.**

Pratiquement, l'auteur considère deux catégories de cas : les néoplasies mammaires inopérables, les néoplasies mammaires opérables.

1° CANCERS INOPÉRABLES. — Le seul agent physique qui paraisse avoir donné des résultats encourageants est la radiothérapie. Dans un assez grand nombre de cas, vu le volume, la profondeur, l'étendue de la néoplasie, les effets sont nuls, mais il y a quelques chances cependant d'obtenir une amélioration temporaire. C'est ainsi que les ulcérations peuvent se cicatriser ou tout au moins se limiter, les sécrétions se tarir, ou leur fétidité diminuer. L'action la plus remarquable est l'influence sur les phénomènes douloureux. C'est un bénéfice assez général de la radiothérapie, qui s'observe même quand la tumeur est assez profonde et les douleurs très intenses, mais il faut être prévenu que l'effet premier de l'irradiation peut être une exaspération des douleurs, parfois accompagnée d'une tuméfaction de la région.

Parmi les tumeurs *noli me tangere* le *squirrhe* de la femme âgée est également justiciable de la radiothérapie palliative. Enfin, il résulte de quelques faits bien étudiés que les rayons X peuvent mettre pour longtemps à l'abri de toute douleur, de toute ulcération, de tout progrès du mal (Bergonié).

2° CANCERS OPÉRABLES. — Ablation large et radiothérapie bien

maniée, tel est, actuellement, le précepte thérapeutique qui doit prévaloir dans le traitement de ces cas de cancer mammaire. Il est dangereux de parler autrement. Laisser croire que la radiothérapie peut guérir le cancer du sein, c'est laisser une porte ouverte à tous les abus de l'expectation.

L'anastomose entre le radiothérapeute et le chirurgien peut s'effectuer de deux façons : l'irradiation röntgénique peut précéder de quelques semaines l'acte opératoire ou bien lui succéder.

Quelques auteurs paraissent avoir obtenu quelques résultats favorables du premier *modus faciendi;* je crains cependant que cette conduite ne fasse perdre un temps précieux.

L'irradiation consécutive est depuis plusieurs années réclamée par les radiothérapeutes. Elle vient d'être réclamée, et pour la première fois, par un chirurgien, Maunoury (de Chartres).

On sait que la peau et les couches superficielles opposent aux effets destructeurs des rayons X un obstacle qui va croissant avec la profondeur. Aussi M. Maunoury, complétant sur ce point la proposition de Williams, c'est-à-dire l'irradiation avant la suture, suivie de l'irradiation de la cicatrice, a-t-il proposé une ligne de conduite qui peut tenir dans la formule suivante : l'ablation chirurgicale effectuée, deux cas se présentent. Ou bien le chirurgien a conscience d'avoir tout enlevé; il n'y a alors qu'à irradier la plaie, ce qui prolonge l'opération de quelques minutes seulement. Ou bien il craint de n'avoir pas assez largement dépassé les limites du mal; il faut se résoudre alors à renoncer à la réunion par première intention et, laissant la plaie béante, mais bourrée de gaze, faire pendant un certain temps de la radiothérapie à vif.

L'anastomose du chirurgien avec le médecin électricien peut aussi se faire d'une autre manière, à savoir par la sidération des tissus néoplasiques par l'étincelle de haute fréquence (Keating-Hart Pozzi) Elle permet de compléter l'intervention chirurgicale en frappant de mort la cellule néoplasique et en mettant les tissus sains dans un état physiologique meilleur.

A côté de ces avantages, la méthode a cependant quelques inconvénients : la réunion primitive est moins facile et l'issue de sécrétions abondantes rend nécessaire un large drainage de telle sorte que la réparation est plus lente et la cicatrisation moins rapide. Cette méthode, toutefois, ne pourra être valablement jugée que lorsqu'elle sera assez vieille pour permettre de déterminer dans quelle mesure elle atténue les chances de récidives. En tout cas, l'irradiation post-opératoire reste indispensable. On commence déjà de-ci de-là à la pratiquer.

Dans la récidive profonde (propagation aux côtes, aux ganglions du médiastin), stade avant-coureur fréquent de la généralisation, la chirurgie est impuissante. La radiothérapie constitue alors un traitement palliatif, à action physique et morale qu'il ne faut pas négliger. S'il est mis en pratique suffisamment tôt après l'intervention chirurgicale, il peut éviter aux malades le pénible spectacle d'un cancer

ulcéré, et leur rendre la vie supportable jusqu'à la terminaison fatale.

Quand la récidive post-opératoire se fait immédiatement sous la peau, donnant lieu à des amas néoplasiques sous-cutanés mobiles ou dans la peau, au voisinage de la cicatrice, ou dans la cicatrice elle-même, ou encore dans les points de suture, la radiothérapie est indiquée. — (*Bull. méd.*, 1er fév. 1908.)

RADIUMTHÉRAPIE

Henri DOMINICI et BARCAT. — **Note sur le processus histologique de la régression des tumeurs malignes sous l'influence du rayonnement γ du radium.**

Il résulte des très intéressants travaux de Scholtz, Schönberg, Heinecke, Darier, Pautrier, Ménétrier et Clunet, que la régression des tumeurs sous l'influence des rayons X consiste essentiellement en la destruction des éléments néoformés, suivie d'une cicatrisation compensatrice.

Les recherches que les auteurs ont faites sur la guérison des néoplasies conjonctives sous l'influence du radium, leur ont permis de constater que celle-ci ne doit pas être attribuée exclusivement à une nécrose des cellules néoplasiques, suivie d'une cicatrisation banale. Si le rayonnement que la célèbre découverte de M. et Mme Curie a mis à la disposition des biologistes et des médecins, détermine la résolution des tumeurs conjonctives, ce n'est pas seulement en détruisant les cellules néoplasiques, mais encore en régularisant l'évolution d'une partie des cellules tarées par le processus de tumeur [1].

Des recherches ultérieures nous ont démontré que les mêmes conclusions s'appliquaient aux tumeurs *épithéliomateuses et carcinomateuses*.

Quand on suit cliniquement les modifications déterminées par les rayons γ du radium sur certains épithéliomas malpighiens, on voit la régression de ces tumeurs s'effectuer en deux périodes. *Dans une première période*, les bourgeons épithéliomateux s'affaissent et les ulcérations se comblent. La bordure saillante qui limite le néoplasme s'atrophie et l'aire qu'elle circonscrit se rétrécit, en sorte qu'au bout de six semaines en moyenne, il n'y aurait plus trace de la tumeur s'il ne persistait un bourrelet villeux, reliquat de la saillie épithéliomateuse bordière primitive; toutefois, ce bourrelet est à peine saillant et la zone qu'il circonscrit est à la fois cicatrisée et très diminuée d'étendue. *Dans une deuxième période*, le bourrelet villeux résiduel s'efface et, cliniquement, la disparition du néoplasme est complète.

Or, si l'on étudie le processus histologique de la régression, on constate que le bourrelet villeux qui correspond topographiquement à la bordure épithéliomateuse primitive n'en a plus en réalité la structure : *sa conformation est devenue celle du papillon bénin*. Sous l'influence du

(1) Congrès de Médecine, Paris, octobre 1907 (*Archives des maladies du cœur, des vaisseaux et du sang*, mars 1908).

rayonnement γ du radium, la tumeur subit une sorte de réversion évolutive qui, jointe au processus cytolytique, aboutit à sa disparition. Cette réversion évolutive comprend deux phases correspondant aux deux périodes cliniques et qui sont celles où l'épithélioma se transforme en papillome et celle où le papillome entre à son tour en régression.

Ainsi deux phénomènes principaux caractérisent le processus histologique de la régression: 1° la cytolyse; 2° la régulation de l'évolution cellulaire.

La cytolyse atteint les cellules arrivées au dernier degré de la transformation cancéreuse; la régulation évolutive s'exerce à la fois sur des cellules en voie de transformation épithéliomateuse et sur des cellules qui, bien que normales en apparence, étaient appelées à subir cette transformation.

La régulation évolutive est à la fois topographique, morphologique et harmonique.

Topographique, elle soustrait les cellules à la désorientation de Fabre-Domergue, l'épithélium cesse de végéter en profondeur, « suppression de l'endotropisme pathologique, rétablissement de l'exotropisme normal (Dominici) ».

Morphologique, elle rétablit la maturation cornée de deux façons, suivant le cas où l'épithélioma est embryonnaire pur ou atypique: dans le premier cas, les cellules, au lieu de persister à l'état indifférencié, parcourent les différentes phases évolutives qui aboutissent à la transformation cornée régulière; dans le deuxième cas, les cellules atypiques récupèrent la conformation embryonnaire pour évoluer comme les précédentes.

Harmonique, enfin, elle fait marcher de pair la transformation cornée régulière des cellules et leur migration vers la surface du corps, en sorte qu'il existe une correspondance parfaite entre le degré d'évolution morphologique des éléments cellulaires et la place qu'ils occupent dans l'épithélium stratifié.

Enfin, à son action curative, le rayonnement du radium joint une action préventive, car il soustrait à l'évolution cancéreuse: 1° les cellules cancéreuses qu'il a reformées; 2° les cellules épithéliales qui, normales en apparence, étaient appelées à subir la métaplasie épithéliomateuse [1]. — (*C. R. de la Soc. de biol.*, 19 juin 1908.)

[1] Les cas cliniques sur lesquels est basée cette note ont été traités par des appareils du type suivant: toile à sec collé de forme circulaire (2 à 3 centimètres de diamètre), contenant 4 à 6 centigrammes de sulfate de radium d'activité 500 000, à laquelle est superposé un écran de plans de 5/10 de millimètre à 2 millimètres d'épaisseur (pour arrêter les α et les β), puis 10 à 20 rondelles de papier, de 1/100 de millimètre d'épaisseur, destinées à arrêter le rayonnement secondaire, puis, enfin, deux enveloppes de caoutchouc qui protègent l'appareil contre les liquides pathologiques. Le rayonnement de ces appareils munis de leurs écrans était le type γ et variait de 3 500 à 4 500 unités. La durée des applications a été de vingt-quatre à cent vingt heures en moyenne.

L'Imprimeur-Gérant: G. Gounouilhou.

Bordeaux. — Impr. G. Gounouilhou, rue Guiraude, 9-11.

16e ANNÉE. N° 249 10 novembre 1908.

ARCHIVES
D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE
EXPÉRIMENTALES ET CLINIQUES

FONDATEUR : J. BERGONIÉ.

INFORMATIONS

IIe Congrès de physiothérapie des médecins de langue française (Paris, 1909). — COMMISSION D'ORGANISATION. *Séance du jeudi 22 octobre.* — Après une longue discussion, la Commission, considérant que l'établissement d'une séance spéciale n'intéressant qu'une partie des physiothérapeutes est contraire à l'esprit général du Congrès et à la lettre du règlement, décide que : 1° il n'y aura pas de rapport officiel sur la question des radiations diverses; 2° que les confrères compétents sont instamment priés de faire des communications sur ce sujet dans la séance réservée aux communications diverses.

On ajoute une nouvelle question à celle précédemment mise à l'ordre du jour, et la Commission s'occupe de la désignation des rapporteurs : voici la liste de ceux qui ont fait connaître leur acceptation :

I. DIAGNOSTIC ET TRAITEMENT DE LA PARALYSIE INFANTILE.

Électricité : M. MARQUÈS (de Montpellier).
Massage et rééducation : MM. HIRSCHBERG et KOUINDJY.
Mécanothérapie : M. GUNZBURG (d'Anvers).

II. TRAITEMENT DES VARICES ET ULCÈRES VARIQUEUX.

Kinésithérapie : M. BOURCORT (de Genève).

III. INCONVÉNIENTS CLINIQUES ET SCIENTIFIQUES DE L'EXERCICE DE LA PHYSIOTHÉRAPIE PAR DES EMPIRIQUES.

Hydrothérapie : M. DEBRECQ (de Paris).
Massage : M. RENÉ MESNARD (de Paris).

IV. TRAITEMENT DE L'ACNÉ.

Électrothérapie : M. OUDIN.
Massage : M. WETTERWALD.
Diététique : M. LOUIS VIEL.

Une exposition de radiographies (ainsi que de photographies ou de dessins se rapportant à la physiothérapie) aura lieu durant le Congrès.

Le Bureau de la Commission d'organisation pour le II[e] Congrès est ainsi composé :

Président : M. STAPFER, ancien président de la Société de kinésithérapie;

Vice-présidents : MM. ALBERT WEIL (Société d'électrothérapie); KOUINDJY (Société de kinésithérapie); LAGRANGE (Société de kinésithérapie); ZIMMERN (Société d'électrothérapie).

Secrétaire général : M. LAQUERRIÈRE (Société d'électrothérapie), rue de la Bienfaisance, 2, Paris.

Secrétaire général adjoint : M. BLOCH (Société de kinésithérapie).

Trésorier : M. DELHERM (Société d'électrothérapie).

Cours de thérapeutique. — Voici l'entrée officielle dans l'Enseignement de la thérapeutique physique! C'est au Prof. Gilbert qu'est due cette initiative, nous nous plaisons à le constater et à l'en féliciter.

M. le Prof. Gilbert commencera ce cours le samedi 7 novembre 1908, à cinq heures (petit amphithéâtre de la Faculté) et le continuera les mardis, jeudis et samedis suivants à la même heure.

PROGRAMME DU COURS.

Les médicaments minéraux et les eaux minérales. L'art de rédiger une ordonnance.

Le cours du Prof. Gilbert sera complété, d'une part, par les conférences que M. Carnot, agrégé, fera pendant le semestre d'hiver, au petit amphithéâtre, les lundis, mercredis et vendredis à cinq heures, sur les médicaments organiques et les régimes alimentaires; d'autre part, par les leçons de PHYSIOTHÉRAPIE (électricité, massage, gymnastique, hydrothérapie, radiothérapie, photothérapie, etc.), qui auront lieu au petit amphithéâtre les jeudis à cinq heures.

Ainsi, le cours de thérapeutique sera complet en quatre mois, les trois premiers étant consacrés à l'enseignement théorique et le dernier à l'enseignement pratique (exercices de rédaction d'ordonnances, exercices de physiothérapie).

Leçons de physiothérapie.

Elles auront lieu au petit amphithéâtre de la Faculté, le jeudi à cinq heures, à partir du 12 novembre.

Elles seront faites avec le concours de :

M. Béclère, médecin de l'hôpital Saint-Antoine, pour la radiothérapie (une leçon).

M. Beni-Barde, pour l'hydrothérapie (une leçon).

M. de Beurmann, médecin de l'hôpital Saint-Louis, pour la photothérapie (une leçon).

M. Lagrange (de Vichy), pour la kinésithérapie : gymnastique médicale et mécanothérapie (deux leçons).

MM. Cautru et Dagron, pour la massothérapie : massage des membres et massage viscéral (deux leçons).

M. Constensoux, pour la rééducation motrice (une leçon).

MM. Zimmern, agrégé, et Albert Weil, pour l'électrothérapie : électricité statique, galvanique et faradique; courants de haute fréquence (trois leçons).

M. Heitz (de Royat), pour les pratiques physiques aux eaux minérales (une leçon).

A la suite des leçons théoriques, des visites seront faites aux établissements appropriés de physiothérapie (pour l'hydrothérapie, la mécanothérapie, la photothérapie, la radiothérapie) et auront lieu des exercices pratiques de physiothérapie (pour l'électrothérapie, la gymnastique, le massage et la rééducation).

Une leçon de psychothérapie sera faite, en outre, par M. Sollier.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE LA FULGURATION

DANS LE TRAITEMENT DES CANCERS [1]

Par le Dr René DESPLATS (de Lille).

M. de Keating-Hart a apporté l'an dernier, devant la section d'Électricité médicale au Congrès de Reims[2], une intéressante communication sur une nouvelle méthode thérapeutique destinée à perfectionner et à étendre la chirurgie du cancer; cette méthode, il l'expérimentait depuis trois ans et il nous présentait en même temps qu'une technique bien mise au point quelques intéressants spécimens des résultats obtenus.

Depuis lors, plusieurs autres communications ou mémoires de l'auteur ont complété l'exposé de son *manuel opératoire,* en spécifiant quelques points de détail fort importants, sur lesquels il n'avait peut-pas insisté suffisamment dès sa première communication.

Quoi qu'il en soit, c'est auprès de M. de Keating-Hart lui-même que j'ai puisé les enseignements nécessaires à la bonne pratique d'une méthode que je n'ai voulu appliquer qu'après avoir vu personnellement un certain nombre de malades guéris et avoir assisté à des opérations variées. Je n'ai, d'ailleurs, rien modifié à sa technique et la méthode employée par moi à Lille est exactement la même que j'ai vu pratiquer à Marseille, ce qui me dispense d'entrer à mon tour dans des développements, qui me paraîtraient pour le moins inutiles, sur le procédé lui-même.

Il me semble, au contraire, beaucoup plus important de vous apporter ici des faits expérimentaux, de nature à vous édifier sur la

(1) Communication au Congrès pour l'Avancement des Sciences, tenu à Clermont du 3 au 10 août 1908. Sections de Médecine et d'Électricité médicale réunies. C'est un devoir bien agréable pour moi de remercier ici tous mes maîtres, qui m'ont facilité mes recherches, et particulièrement M. le Prof. Duret, qui a bien voulu mettre à ma disposition son beau service de l'hôpital de la Charité et m'aider de ses conseils éclairés.

(2) Voir aussi de KEATING-HART, La fulguration dans le traitement du cancer (*Archiv. d'électr. méd.,* 25 mai 1908).

valeur de la fulguration, car c'est uniquement sur des faits bien étudiés, que peut se fonder l'opinion des médecins en matière thérapeutique, plus peut-être qu'en toute autre.

C'est depuis neuf mois seulement que j'expérimente la fulguration et il pourrait vous paraître hasardeux d'apporter, après neuf mois, des observations de cancers traités par une nouvelle méthode, alors que la chirurgie donne souvent des guérisons apparentes beaucoup plus prolongées que ce laps de temps; aussi n'ai-je pas la prétention de vous présenter ici une statistique d'ensemble sur les cinquante cas, qui sont passés depuis ce temps par mes mains; ma statistique risquerait en voulant trop prouver de ne prouver rien, car j'y ferais entrer des cas de cancers opérables et opérés dans de bonnes conditions chirurgicales, qui ne pourront apporter un argument sérieux en faveur de la méthode que dans un avenir plus éloigné.

De la totalité de ces cas opérés, un seul enseignement me paraît devoir être tiré dès aujourd'hui : *La fulguration est bien tolérée par tous les malades quelle que soit la localisation de la tumeur.* (J'ajoute, cependant, que je n'ai pas abordé les tumeurs intra-péritonéales.)

Que, si je veux tirer de ma pratique d'autres conclusions plus positives; il me faut vous citer uniquement les cancers considérés comme inopérables et ceux qui ont été opérés dans des conditions chirurgicales notoirement insuffisantes, par exemple ceux pour lesquels on s'est contenté d'un simple grattage à la curette. J'y ajouterai tous les cas récidivés malgré la fulguration à quelque catégorie qu'ils appartiennent (pourvu toutefois que la récidive nous ait laissés désarmés), car j'estime que les insuccès comportent ou peuvent comporter dans l'avenir un enseignement.

Mon étude comprendra dix-huit cas parmi lesquels sept insuccès, que j'étudierai brièvement, et onze succès.

Première Catégorie. — **Insuccès francs de la méthode.**

Observation I. — *Branchiome de la région parotidienne opéré quinze jours avant par les méthodes ordinaires, récidivé avec trois métastases. — Récidive six semaines après la fulguration.*

Mme V. C..., quarante-deux ans, a été opérée par M. le Prof. Duret, le 24 octobre 1907, d'une tumeur de la région parotidienne gauche, qui a été reconnue branchiome à l'examen histologique.

Le *11 novembre,* elle présente une masse dure dans la région latéro-cervicale gauche, une autre masse ganglionnaire dans l'aisselle gauche, un noyau du volume d'une noix dans le sein gauche, un ganglion épitrochléen droit. Nouvelle intervention suivie de fulguration sur toutes les localisations cancéreuses. Malgré la fulguration, la maladie récidive le 25 *décembre* dans l'aisselle et dans la région cervicale.

Obs. II. — *Épithélioma pavimenteux à globes épidermiques greffé sur une cicatrice de lupus s'étendant depuis l'arcade zygomatique jusque sous le menton*

et depuis la commissure labiale jusque derrière l'oreille, qui est en partie détruite. Neuf interventions suivies de fulguration, la dernière portant sur la table externe du maxillaire inférieur. Échec.

Mlle B..., quarante-deux ans, a été traitée par moi pendant deux ans et demi pour un lupus de toute la partie droite de la face datant de trente-cinq ans; six mois après sa complète guérison elle présenta, en *mars 1906*, un noyau que je ne tardai pas à considérer comme cancéreux. Je la confiai à M. le Prof. Derville, qui pratiqua une large excision en *juin;* mais la tumeur prit bientôt un rapide développement, et, au mois de *novembre*, quand il fut question de fulguration, la joue tout entière était envahie par le tissu cancéreux, depuis l'arcade zygomatique jusque sous le menton et depuis la commissure labiale jusque derrière l'oreille. L'oreille, elle-même, était en partie détruite. Après chacune des neuf fulgurations, qui se succédèrent toutes les trois semaines, la tumeur se localisait et nous semblions gagner du terrain, mais elle récidivait toujours au même point sur la branche horizontale du maxillaire inférieur. En dernier lieu, M. le Prof. Duret me proposa d'enlever par copeaux la table externe de l'os. Un mois après, la récidive se montrait et il ne restait comme dernière ressource qu'à réséquer le maxillaire. La malade s'y opposa.

Obs. III. — *Cancer du rectum jugé inopérable depuis neuf mois, porteur d'un anus iliaque. Amaigrissement, cachexie, morphinomanie. Diffusion du cancer jusque dans les creux ischiorectaux. Amélioration pendant trois mois, puis récidive.*

M. C. A..., quarante-deux ans, porte un cancer du rectum qui a été jugé inopérable en février 1907. En *juin* on a voulu tenter une opération, mais le chirurgien a reculé en trouvant le rectum adhérent à la prostate et à la vessie. Déjà, à ce moment, le malade urinait difficilement et avait des douleurs horribles.

Aujourd'hui, *4 décembre*, le malade est absolument cachectique, jaune paille, souffre terriblement et est morphinomane. Localement, le rectum est plein de végétations cancéreuses, qui font largement saillie à l'anus; il y a des hémorragies.

L'opération, pratiquée par M. le Dr Dominique Augier, consiste à exciser la paroi postérieure du rectum, aussi haut que possible à gratter à la curette la paroi antérieure. On cure aussi largement que possible les creux ischiorectaux qui sont envahis, et on fulgure longuement toute la plaie opératoire.

Cette opération a lieu le *5 décembre 1907*.

A notre grande surprise, notre malade s'améliore très sensiblement, son état général est meilleur, il engraisse de 6 kilogrammes en deux mois; localement la plaie opératoire a très bon aspect et se comble à tel point que nous renvoyons le malade chez lui.

Le *3 mars*, il vient nous revoir et nous constatons la récidive. Une nouvelle intervention nous montre que le cancer fusait plus haut encore que nous ne le pensions dans les creux ischiorectaux et que nous étions restés en deçà du mal. Nous estimons qu'il n'y a rien à tenter et nous contentons de faire un curage sommaire.

Obs. IV. — *Cancer ganglionnaire de l'angle de la mâchoire volumineux, sans localisation primitive appréciable. Exérèse et fulguration. Récidive sur place un mois après.*

M. G..., soixante ans, porte un volumineux paquet ganglionnaire au

niveau de l'angle de la mâchoire. On ne trouve, d'ailleurs, nulle part, de point de départ primitif en rapport avec cette localisation. Cette tumeur évolue depuis le mois de septembre 1907. L'opération, pratiquée le *11 février 1908*, est très laborieuse, à cause du voisinage des gros vaisseaux du cou; on trouve de nombreux ganglions gros comme des haricots sur la chaîne ganglionnaire du cou, le tissu cellulaire parait, d'ailleurs, infiltré. Après l'exérèse qui a duré 1 heure, et qui a été pratiquée par M. le Prof. Delassus, je fulgure pendant un quart d'heure.

La récidive se produit un mois après.

Obs. V. — *Cancer de la lèvre, récidivé dans les ganglions du cou. Exérèse et fulguration. Récidive trois mois après sous forme d'abcès.*

M. F..., quarante ans, a été opéré pour la première fois par M. le Prof. Delassus, en novembre 1906, d'un cancer de la commissure labiale, pour lequel on fit une large exérèse. Depuis *décembre 1907*, on s'est aperçu de récidive dans les ganglions du cou. Il porte, en effet, une masse ganglionnaire grosse comme un œuf de poule dans la région sous-maxillaire gauche. Exérèse et fulguration le *12 février 1908*. Récidive sur place au mois de *juin* suivant.

Obs. VI. — *Végétations cancéreuses de la verge. Bubon très volumineux. Grattage de la verge. Excision des ganglions. Fulguration. Récidive.*

M. V.., quarante-deux ans, est porteur, depuis cinq ou six mois, d'un épithélioma de la verge pour lequel il me demande d'essayer les rayons X. Je propose d'essayer de conserver la verge en procédant par grattage et fulguration. L'opération pratiquée sur l'aine nous montre une infiltration de tout le tissu cellulaire du voisinage, elle est suivie de fulguration. Pour la verge, M. le Prof. Delassus enlève le tissu cancéreux par rondelles, mais il est évident pour nous, que nous n'avons pas dépassé le mal. Fulguration. Récidive immédiate sur la verge. Amputation. Récidive dans les deux aines.

Obs. VII. — *Cancer du sein récidivé sur place et dans le creux de l'aisselle. Large intervention, fulguration. Petites nodules apparaissent sur la plaie opératoire deux mois après; la malade refuse nouvelle fulguration.*

Tels sont les insuccès, j'ai tenu à en faire mention et j'en tire immédiatement ces conclusions :

1° Il n'y a aucun intérêt à poursuivre les métastases cancéreuses au loin (obs. I), puisque le procédé que nous avons entre les mains est, somme toute, un procédé local;

2° Lorsqu'on laisse des foyers profonds derrière l'étincelle, comme derrière le bistouri, la récidive est obligatoire, malgré des améliorations parfois encourageantes (obs. II, III et peut-être IV et V);

3° Il ne faut pas vouloir être conservateur à outrance (obs. VI);

4° Il ne faut pas hésiter à fulgurer une seconde ou même une troisième fois, si l'on trouve quelques nodules dans les jours qui suivent la première intervention.

De ce fait, je vous montrerai, d'ailleurs, des exemples encourageants dans la seconde catégorie.

Deuxième Catégorie. — Cancers inopérables ou opérés par un procédé d'exérèse insuffisant. Guéris grâce à la fulguration.

Obs. VIII. — *Épithélioma térébrant de l'orbite ayant détruit complètement la paupière inférieure, tous les muscles de l'œil, une partie de la paroi de l'orbite. Inopérable. Évidement de l'orbite. Curage du canal nasal et de la fosse nasale. Guérison depuis huit mois (fig. 1, 2, 3).*

R. E..., cinquante-six, m'a été envoyée le 27 juillet 1906, par M. le Prof. Camelot, porteur d'un épithélioma de l'aile droite du nez et de l'angle interne de l'œil correspondant, pour essayer chez lui la radiothérapie, qui fut commencée le jour même et poursuivie pendant cinq ou six mois, sans autre résultat que la cicatrisation de la partie nasale de l'épithélioma obtenue à vrai dire rapidement; mais rien ne put empêcher le cancer de se propager, détruisant petit à petit la paupière inférieure, les muscles de l'œil, etc.

Au moment où il fut question d'intervention, le *22 novembre 1907*, la paupière inférieure était complètement détruite et le cancer était limité en bas par le rebord inférieur de l'orbite; le globe oculaire, réduit à l'état de petit moignon, était adhérent à la paupière supérieure et la région interne de l'orbite était visiblement envahie dans sa totalité par le cancer. Le malade se plaignait, d'ailleurs, depuis quelque temps de souffrir beaucoup et de ne plus dormir.

L'intervention pratiquée par M. le Prof. Duret et par M. Dominique Augier, a consisté à vider l'orbite du tissu cancéreux qui le remplissait jusque dans l'épaisseur du tissu graisseux et qui avait détruit tous les muscles de l'œil; comme la paroi osseuse interne de l'orbite était en partie détruite tout autour du canal nasal, qui lui-même était envahi par le tissu cancéreux jusque dans la fosse nasale correspondante, on fit pénétrer la curette dans ce trajet et à plusieurs reprises on étincela toute la plaie opératoire, pour éliminer à la curette les débris mortifiés, terminant l'intervention par un dernier étincelage soigneux. En tout, l'opération dura 1 heure, dont 20 minutes de fulguration. Les suites opératoires furent des plus simples; nous avons constaté, comme presque toujours en pareil cas, un écoulement très abondant de sérosité d'abord rosée, puis jaune et plus épaisse, dans les quinze jours qui ont suivi l'opération, puis la cicatrisation a commencé à s'opérer normalement, sans que jamais le malade ait ressenti de douleurs, ni présenté d'élévation de température. Il a pu sortir de l'hôpital le *16 décembre*, et, depuis lors, il est revenu me voir fréquemment pour me faire constater son état. Il est depuis longtemps complètement cicatrisé. J'ajoute, pour être complet, que l'examen histologique a démontré qu'il s'agissait d'un épithélioma pavimenteux à globes épidermiques.

Obs. IX. — *Sarcome à myéloplaxes du maxillaire supérieur ayant nécessité résection du maxillaire, récidive six mois après sur le rebord alvéolaire du maxillaire inférieur. Le chirurgien déclare résection du maxillaire inférieur nécessaire. On se contente de reséquer le rebord alvéolaire et on fulgure. Guérison depuis sept mois.*

Mlle V. B..., trente-neuf ans, opérée par M. le Prof. Delassus, au commencement de 1907, d'un sarcome du maxillaire supérieur. L'examen histologique a démontré qu'il s'agissait d'un sarcome à myéloplaxes. En *juillet*, on s'est aperçu qu'il se formait sur le rebord alvéolaire de la mâchoire inférieure du même côté des bourrelets durs, qu'on crut devoir



FIG. 1.
Malade avant l'intervention.



FIG. 2.
Malade six semaines après l'intervention.



FIG. 3.
Malade trois mois après l'intervention
et tel qu'il est aujourd'hui
onze mois après l'intervention.

attribuer à la contusion provoquée par l'appareil de prothèse; mais ces végétations grossirent assez rapidement et une biopsie fut pratiquée par M. le Prof. Redier qui constata qu'il s'agissait de sarcome à myéloplaxes. La radiothérapie fut essayée sans succès et il ne restait plus qu'une ressource, la résection de la mâchoire inférieure, quand je proposai la fulguration avec une intervention chirurgicale limitée; on se contenta, en effet, de réséquer le rebord alvéolaire jusqu'au niveau de la branche montante et on fulgura largement. L'opération eut lieu le *13 décembre*.

J'ai revu depuis lors la malade tous les deux mois et tout dernièrement encore. Elle reste complètement cicatrisée depuis le *7 janvier 1908*.

Obs. X. — *Branchiome très volumineux de la parotide ulcéré suintant. Absolument inopérable. Opération laborieuse par morcellement. Fulguration. Guérison depuis six mois malgré qu'on ait laissé une plaie opératoire large comme la main.*

Cette observation a déjà été présentée *in extenso* à la Société des Sciences médicales de Lille (mai 1908), je la résumerai seulement ici.

M[lle] D. A..., trente-six ans, porte depuis quelques années une tumeur de la région parotidienne, qui a considérablement augmenté de volume dans ces derniers temps et est, au moment de l'intervention, grosse comme deux poings ulcérée, suintante, partout adhérente. Plusieurs chirurgiens de Paris et de Lille consultés ont refusé d'intervenir. M. le Prof. Duret, à qui je montre la malade, accepte de tenter une intervention qui a lieu le *3 février* et qui consiste à extirper la tumeur par morcellement. Les gros vaisseaux du cou sont englobés dans la masse néoplasique et il est impossible de les reconnaître; on s'arrête à la carotide interne et à la jugulaire interne, et on fulgure la plaie opératoire pendant un quart d'heure (pas plus, à cause de l'état précaire de la malade). On laisse ouverte la loge parotidienne évidée, ce qui permettra de refulgurer. Nouvelle fulguration le 25 *février*, parce qu'on a remarqué sur la plaie quelques petits bourgeons cancéreux. La plaie, qui était plus grande que la paume de la main, s'est cicatrisée comme une plaie saine dans l'espace de deux mois et reste bien cicatrisée (nature de la tumeur, branchiome).

Obs. XI. — *Récidive de cancer du rectum, tumeur du volume d'une orange. Exérèse, fulguration. Guérison datant de six mois.*

M[me] M C..., trente-quatre ans, a été opérée il y a un an, par M. le Prof. Duret, pour cancer du rectum. Elle rentre dans le service au début de janvier pour récidive sur la paroi antérieure du volume d'une orange. M. le Prof. Duret enlève cette masse néoplasique au bistouri, aussi largement qu'il le peut, puis on fulgure. La malade reste guérie depuis cette époque.

Obs. XII. — *Myxosarcome des parties molles de la cuisse opéré en mars 1906, récidivé six mois après. Radiothérapie sans résultat. Atteint le volume de trois poings. Opération conservatrice et fulguration le 6 février 1908. Guérison.*

M[lle] H. F..., vingt-huit ans, a été opérée au mois de mars 1907, par M. le Prof. Delassus, d'une tumeur de la région interne de la cuisse, qui avait, à cette époque le volume de deux poings. Six mois après, cette tumeur qui avait été reconnue à l'examen histologique myxosarcome, récidivait sur place et il ne restait plus qu'une intervention possible avec quelque chance de succès, la désarticulation de la hanche. Avant de se résoudre à cette alternative, on me confia la malade pour essayer la radiothérapie, qui resta

sans effet. La masse augmenta de volume considérablement jusqu'au début de *février*, époque à laquelle je proposai à M. le Prof. Delassus de tenter une opération conservatrice avec fulguration, ce qui fut fait.

Sous le vaste interne, nous trouvâmes une tumeur multilobée blanchâtre adhérente au muscle depuis ses insertions supérieures, jusqu'aux insertions inférieures, on ne trouva d'adhérences au périoste que sur un point. On excisa donc cette tumeur, qui avait le volume de trois poings, avec le vaste interne et je fulgurai largement, pendant une demi-heure, la plaie opératoire et la couche graisseuse sous-cutanée, puis on draina largement après avoir suturé sur une hauteur de plus de 40 centimètres. Je signale ici, parmi les suites opératoires, un écoulement extraordinairement abondant, franchement purulent, d'odeur infecte, qui dura trois semaines et s'accompagna d'élévations notables de la température vespérale jusqu'à 39°5 avec chute matinale (véritable fièvre de suppuration). Il fallut changer les pansements plusieurs fois par jour, et le drainage ne suffisant plus, il fallut même faire sauter plusieurs crins pour faire des injections d'eau oxygénée. Aussi la cicatrisation fut-elle très longue. J'ai revu la malade ces jours-ci, elle ne présente pas trace de récidive.

OBS. XIII. — *Cancer de la partie postéro-supérieure de la cuisse, sessile, largement ulcéré, suintant un liquide roussâtre adhérant aux muscles de la région postérieure de la cuisse. Exérèse en dépassant la tumeur de 1 centimètre, tout autour. Fulguration. Cicatrisation parfaite de la plaie opératoire large comme la main.*

M[lle] H..., cinquante ans, porte cette tumeur dont le point de départ a été à la peau, sous forme de bouton depuis dix ans. La tumeur a acquis actuellement un volume, qui rend l'intervention très difficile sans fulguration. L'opération, qui eut lieu le 7 avril, consiste à faire une incision circulaire autour de la tumeur, à un travers de doigt, au delà de ses limites; on la trouve adhérente aux muscles de la région postérieure de la cuisse et au rebord inférieur du grand fessier. La plaie opératoire est fulgurée, pendant un quart d'heure, puis on rapproche les lèvres de la plaie et on place deux gros drains. Il reste une plaie large comme 10 centimètres dans ses deux diamètres, qu'on panse à plat. Mais ici, comme dans le cas précédent, la suppuration est si abondante que les crins sautent au bout de quelques jours et on se trouve alors en présence d'une plaie large comme la main. Il n'y a pas eu, d'ailleurs, d'élévation de température considérable (37°8 au maximum le soir).

A partir du 22 *avril*, la suppuration est moins abondante, la plaie s'épidermise par ses bords.

J'ai revu la malade, ces jours-ci, complètement cicatrisée depuis plus d'un mois.

OBS. XIV. — *Troisième récidive de cancer du sein. Dernière intervention en novembre 1907. Exérèse et fulguration le 20 février 1908.*

M[me] L..., a été opérée pour la première fois en novembre 1906, d'un cancer du sein gauche, une seconde fois dans le courant de 1907, pour une première récidive; et, une troisième fois, en *novembre 1907*, pour une récidive le long de la veine humérale. Deux mois après cette troisième intervention, deux noyaux de récidive réapparaissaient, un premier dur, adhérent à l'omoplate, sous l'omoplate gauche; un autre, également dur, sur la paroi externe du creux de l'aisselle, derrière le biceps.

L'opération, pratiquée par M. le Prof. Voituriez, eut lieu le *20 février 1908* et consista à faire une large incision dans la région de l'omoplate, au point

correspondant à la tumeur; on y trouva une masse néoplasique du volume d'un œuf de poule, adhérente à l'os, qui fut enlevée largement au bistouri, puis fulguration pendant 6 minutes, grattage et nouvelle fulguration pendant 6 minutes.

Sur la paroi externe du creux de l'aisselle on excisa, aussi complètement que possible une autre tumeur, adhérente en profondeur à un tissu de cicatrice très dur, qu'on étincela pendant 6 minutes et qu'on gratta à la curette, on en détacha un tissu ramolli et on fulgura de nouveau. Suture et large drainage.

L'exsudation fut très abondante dans ce cas, avec température vespérale de 37°8. La malade a pu quitter la maison de santé le *14 mars*, presque entièrement cicatrisée.

Les nouvelles que j'en ai eu ces derniers temps, sont bonnes. L'état général est excellent, l'on sent bien sur la paroi externe de l'aisselle dans la profondeur, d'après ce que m'écrit son médecin, une induration, mais cela n'a rien à voir avec la tumeur rougeâtre et presque excoriée de la dernière récidive.

Obs. XV. — *Cancer du col de l'utérus opéré en mai 1907 (hystérectomie abdominale totale). Récidive neuf mois après sous forme de végétation sur le le dôme vaginal. Fulguration et grattage le 5 février 1908. Guérison.*

Mme M... a été opérée, en mai 1907, par M. le Prof. Camelot, pour un cancer du col en chou-fleur, qui n'avait pas envahi la paroi vaginale; il n'y avait pas non plus d'adhérences du côté du péritoine. On a fait une hystérectomie abdominale totale. Au milieu de *janvier*, la malade est revenue trouver son chirurgien, se plaignant de perdre en blanc. Il constata sur le dôme vaginal la présence d'une végétation grosse comme une noix.

Le *5 février*, je fulgure la petite tumeur que M. Camelot extirpe à la curette, puis nouvelle fulguration pendant un quart d'heure sur la plaie opératoire et sur la région vaginale avoisinante.

Les jours suivants et jusqu'au *10 février*, nous constatons une exsudation très abondante de sérosité, sans élévation de température.

Le *15 février*, la malade sort de la maison de santé, la plaie a un bon aspect granuleux.

Elle reste guérie depuis cette époque.

Obs. XVI. — *Cancer végétant de la paroi postérieure du rectum. Extirpation par le thermocautère, puis fulguration le 31 mars 1908. Guérison.*

M. H..., soixante-deux ans, est porteur d'une végétation cancéreuse du rectum, du volume d'une noix largement implantée sur la paroi postérieure et les parois latérales du rectum Le cancer paraît assez facilement accessible et assez limité pour que M. le Prof. Delassus se décide à en pratiquer l'exérèse au thermocautère et à faire fulgurer la plaie opératoire.

L'opération eut lieu le 31 mars. Dans les jours suivants il y eut un écoulement séreux assez abondant qui se modéra au bout de trois ou quatre jours. Un incident opératoire, sans aucun rapport, d'ailleurs, avec la fulguration, obligea le chirurgien, à faire dès le lendemain un anus iliaque. Le malade se cicatrisa bien; son rectum ne présente aujourd'hui au niveau de la tumeur qu'une cicatrice un peu saillante; mais quand on lui proposa de réanastomoser le bout supérieur avec le bout inférieur, il s'y refusa, dans la crainte des risques d'une nouvelle intervention.

Obs. XVII. — *Végétations sarcomateuses de la muqueuse nasale. Grattage et fulguration le 23 avril 1908. Guérison depuis cette époque.*

M. B..., soixante-cinq ans, de Tourcoing, se présente à la consultation de

mon ami le Dr Delobel, pour une obstruction de la fosse nasale droite datant de plusieurs mois.

M. Delobel trouve la fosse nasale comblée par une tumeur myxomateuse irrégulièrement lobée, de couleur grisâtre et rouge vineuse, qui diffère totalement du polype muqueux ordinaire, tant par son aspect que par ses tendances hémorragiques et son point d'implantation. En effet, tout le méat inférieur est envahi par une masse fongueuse implantée sur ses diverses parois (plancher de la fosse nasale, cloison et cornet inférieur, celui-ci complètement englobé dans la tumeur). La région supérieure de la fosse nasale à partir du méat moyen paraît libre.

L'examen histologique d'un fragment de cette tumeur, pratiqué par M. le Dr D. Augier, démontra qu'il s'agissait d'une tumeur maligne composée en majeure partie de petites cellules conjonctives sans qu'il soit possible de définir la variété de sarcome à laquelle on a affaire.

Ce malade m'est confié pour le fulgurer après un curetage soigneux de tout le méat inférieur fait par les voies naturelles, sans rhinotomie préalable.

Cette intervention eut lieu le *23 avril;* deux jours après, le malade quittait la maison de santé. Il ne présenta d'élévation de température à aucun moment et, le quinzième jour, on put extraire de sa fosse nasale une énorme eschare noire, fétide, représentant tout le revêtement fulguré. Au-dessous, le méat inférieur apparaissait complètement net, permettant de voir avec la plus grande facilité tous les détails du naso-pharynx, de la trompe et du dos du voile.

Le malade, examiné ces jours derniers, ne présentait pas trace de récidive.

Obs. XVIII. — *Épithélioma de l'orbite absolument inopérable traité préalablement par plusieurs modes thérapeutiques dont aucun n'a pu empêcher l'évolution du cancer, en bonne voie de cicatrisation grâce à la fulguration.*

Ce dernier malade, bien qu'il ne soit pas encore complètement cicatrisé, mérite que je présente brièvement son observation, laquelle me paraît très probante en faveur de la méthode.

Dès novembre 1904, M. B..., qui a actuellement cinquante-cinq ans, vint me consulter pour un épithélioma térébrant de l'angle interne de l'œil, dont les bords furent cicatrisés par les rayons X, mais qui continua à se propager en profondeur. Après l'échec des rayons X et depuis le début de *1906,* jusqu'à la fin de *1907,* M. B... a été traité par les injections de sérum de Doyen dont il a reçu plus de 120. Le 25 *octobre*, le chirurgien parisien à qui il s'était confié et qui le considérait comme inopérable se décida à intervenir électriquement et, si mes renseignements sont exacts, il n'y eut pas à proprement parler d'intervention chirurgicale, mais une simple escharification des tissus cancéreux au moyen de l'étincelle.

Ce nouveau mode de traitement n'eut pas un résultat plus heureux que les précédents, car je vis M. B..., en *février 1908,* dans l'état suivant :

L'orbite du côté droit est en partie vidée de son contenu, elle ne contient plus que les enveloppes de l'œil qui occupent la région externe de l'orbite. Les deux paupières sont détruites, en haut et en dedans on voit une muqueuse faisant hernie et qui provient des cellules ethmoïdales, la paroi interne de l'orbite est en partie détruite et laisse voir la cloison du nez, le plancher de l'orbite est détruit dans sa partie interne et l'orbite communique largement avec le sinus maxillaire. Partout on voit des végétations cancéreuses dures, qui sont particulièrement nombreuses dans la région interne.

Le 27 *février,* j'intervins à nouveau avec M. le Prof. Camelot qui évida

l'orbite, excisa largement la peau qui recouvrait la partie supérieure des os propres du nez et le pourtour de l'orbite et je fulgurai largement toute la plaie opératoire pendant une dizaine de minutes. Cette première fulguration fut suivie d'un curetage soigneux, puis d'une seconde fulguration de même durée.

Nous étions en présence d'une perte de substance énorme, car la cavité orbitaire, complètement vide, communiquait largement avec le sinus maxillaire.

Cette perte de substance se combla, d'ailleurs, très bien et était en grande partie comblée au milieu de *mai;* mais nous dûmes pratiquer à cette époque une seconde fulguration avec curage, parce que quelques végétations suspectes réapparaissaient vers l'angle interne et inférieur.

Quoi qu'il en soit, l'état actuel est le suivant : M. B... a engraissé de 6 kilos depuis l'intervention, il n'a plus aucune douleur, la perte de substance orbitaire est comblée, celle du sinus maxillaire l'est en partie, et l'épidermisation est opérée sur plus de la moitié de la plaie, qui ne présente, d'ailleurs nulle part, de nodules suspects.

Ainsi que je vous le disais au début de cette trop longue communication, je n'ai retenu pour vous les citer ici que les cas les plus graves, ceux pour lesquels l'intervention chirurgicale, pratiquée dans les conditions où elle le fut, apparaissait disproportionnée avec le mal des cancers très variés comme nature et comme localisation, dans lesquels cette intervention insuffisante a provoqué la cicatrisation(1).

Je crois pouvoir en tirer cette conclusion QUE LA FULGURATION ÉLARGIT CONSIDÉRABLEMENT LE CHAMP DE LA CHIRURGIE, EN LUI DONNANT DES CHANCES SÉRIEUSES DE SUCCÈS, LA OU ELLE N'OSAIT PLUS INTERVENIR(2), laissant au temps le soin de répondre à cette autre question :

Donne-t-elle au malade des chances de non-récidive, ou du moins prolonge-t-elle la durée de la guérison apparente?

(1) Parmi les malades considérés comme guéris, j'apprends, au moment où je corrige les épreuves (5 octobre 1908), que celui de l'observation XVII est récidivé, les autres restent d'ailleurs en parfait état.

(2) Je crois devoir insister sur ce point que la fulguration telle que je la comprends et telle que la comprend de Keating-Hart, ne doit en aucune façon être opposée à la chirurgie qu'elle complète et perfectionne.

ACTION DE LA FULGURATION SUR LES TISSUS NORMAUX

Par les Dʳˢ De NOBELE et TYTGAT (de Gand).

Le traitement du cancer par la fulguration, récemment introduit dans la pratique médicale par de Keating-Hart, est aujourd'hui tout à fait à l'ordre du jour.

Rarement une méthode nouvelle a excité un pareil intérêt; de tous côtés on l'étudie, on l'expérimente et, malgré les brillants résultats obtenus par l'auteur de la méthode, son optimisme ne semble pas toujours avoir été partagé par tout le monde.

Alors que la plupart des expérimentateurs se sont surtout attachés au côté pratique de la question, il nous a semblé qu'il n'était pas sans intérêt de l'étudier au point de vue purement expérimental pour voir comment la peau saine ou modifiée par certains agents réagissait vis-à-vis de cette modalité électrique.

Dans ce but, nous avons soumis une série d'animaux à l'action des étincelles de haute fréquence et recherché quelles étaient les modifications macro et microscopiques produites immédiatement après la fulguration, quelle en a été l'évolution et enfin quelles en ont été les suites éloignées. Nous avons également recherché quelle était la profondeur à laquelle l'action des étincelles pouvait encore se faire sentir.

Mais au préalable, il nous semble important de bien préciser les conditions électriques suivant lesquelles nous avons opéré.

L'étincelle de haute fréquence était obtenue au moyen d'un meuble de Gaiffe, appareil que nous pouvons considérer comme l'un des plus puissants actuellement en usage dans la pratique électrothérapique. Autre avantage, les appareils de mesure intercalés dans le primaire du transformateur permettent de se rendre compte, jusqu'à un certain point, de l'intensité et de la force de l'étincelle, les effets du courant fulgurant semblant bien être proportionnels, toutes autres conditions égales, à la dépense d'énergie dans le primaire.

Les applications ont toujours été faites en monopolaire et les étincelles ont été appliquées tantôt sans refroidissement au moyen de l'électrode de Bissérié munie d'une tige métallique simple, tantôt avec refroidissement par l'acide carbonique au moyen des électrodes spéciales proposées par de Keating-Hart lui-même.

La durée d'application et les constantes électriques ont été très soigneusement relevées à chaque expérience, ces données figureront à côté du protocole de chacune d'elles.

L'animal d'expérience auquel nous nous sommes adressés est le chien; comme régions d'expérimentation, nous avons choisi la face interne de la cuisse et la région hypogastrique parce que la peau y est fine et mince, et, chez certains chiens, presque totalement dépourvue de poils:

Chien n° I. — Fulguration pendant 2 minutes. Volts, 50-60. Ampères, 4-5 au primaire. Étincelles, 2,5 à 3 centimètres, sans refroidissement avec l'électrode Bissérié et tige métallique unique.

Résultats immédiats. — Les quelques poils follets qui couvrent la région sont presque immédiatement roussis; au centre de la région d'expérience la fulguration détermine une zone blanche, d'aspect sec, vaso-constrictive.

Vers la fin de la fulguration et aussitôt après, se forme tout autour de cette partie centrale blanche, une zone rouge allant de la périphérie vers le centre; au bout de quelques minutes, cette zone hyperhémique devient le siège de véritables extravasations sanguines. La peau prend un aspect légèrement villeux et même un peu vésiculeux. Le centre reste blanc et acquiert les caractères d'une eschare sèche. L'hyperhémie périphérique commence à diminuer après une vingtaine de minutes; les extravasations sanguines restent.

Après *12 heures,* la partie centrale, principalement atteinte par les étincelles électriques, forme une eschare jaune sèche. Un jour plus tard, l'eschare comprenant presque toute l'épaisseur de la peau se détache; à la partie environnante les suffusions sanguines tendent à disparaître; l'épiderme par places se détache et la région rappelle ainsi l'aspect d'une excoriation.

Au bout de *six à sept jours*, on ne voit plus de différence entre la partie périphérique; l'épidermisation marche rapidement de la périphérie vers le centre et au bout d'une huitaine de jours le tout est réparé par une cicatrisation régulière et assez belle.

Après deux mois, à la partie fulgurée on trouve une cicatrice régulière, blanche, *dépourvue de poils*.

Chien n° II. — Mêmes constantes électriques que précédemment; durée réduite de moitié (1 minute).

On observe les mêmes phénomènes que précédemment, mais moins intenses.

Ici également la partie centrale devient pâle et blanche; tout autour se forme une zone hyperhémique et d'extravasations sanguines moins prononcée que dans le premier cas.

Pour le reste, tout se passe comme dans la première expérience, c'est-à-dire que l'eschare tombe; que la lésion se répare en une huitaine de jours laissant après elle une cicatrice régulière, lisse, peu apparente. Au bout de deux mois, la cicatrisation est blanche, brillante, presque plus visible.

Chien n° III. — Volts, 20-25. Ampères, 1,5. Étincelle, 0,5 centimètres. Durée de fulguration, 1/2 minute. La partie centrale pendant la fulguration devient pâle et blanche; tout aussitôt après, il se forme à la périphérie une hyperhémie très intense qui progresse vers le centre et envahit celui-ci au bout de deux à trois minutes.

Une dizaine de minutes après la fulguration, le centre est transformé en une petite papule rougeâtre, d'apparence un peu escharotique, tandis que la zone périphérique présente un piqueté rouge de suffusions sanguines.

Deux jours après, toute petite eschare centrale; les extravasations sanguines périphériques ont disparu. En cinq jours le processus est réparé par une cicatrice à peine visible et totalement invisible après deux mois.

Chiens nos IV et V. — Mêmes constantes électriques et durée d'application que dans l'expérience n° I.

Fulguration au moyen de l'électrode de de Keating-Hart *avec courant d'air d'acide carbonique* pour refroidir l'étincelle.

On a fait comparativement chez le même animal une application avec refroidissement et une autre sans refroidissement. Pas de différence dans l'aspect macroscopique des lésions produites ainsi que dans leur évolution.

En résumé : 1° la fulguration faite avec une certaine intensité et atteignant une place bien limitée de la peau, même pendant un temps assez limité, donne lieu à un effet escharotique incontestable.

L'eschare ainsi produite a une profondeur plus ou moins grande d'après la durée d'application et l'intensité; elle est blanche, sèche, bien délimitée et s'élimine assez rapidement comparativement aux eschares résultant de l'application d'autres agents à pouvoir nécrotisant. Elle a des ressemblances assez frappantes avec l'eschare déterminée par l'application de la chaleur vive et brusque comme, par exemple, celle résultant du thermocautère rouge sombre. Elle semble être une eschare par coagulation brusque de l'albumine.

2° La fulguration produit dans les parties voisines du point d'application une hyperhémie forte pouvant aller jusqu'à l'extravasation sanguine et la suffusion par rupture vasculaire.

Cette hyperhémie peut durer assez longtemps.

3° Le refroidissement ne change nullement l'aspect ou l'évolution des lésions.

4° Nous n'avons pas constaté, dans nos expériences sur la peau saine, la production de la lymphorrhée décrite par de Keating-Hart après la fulguration des tumeurs.

Altérations microscopiques. — A. *Fragment de peau fulgurée sans refroidissement par l'acide carbonique.*

Les altérations ont leur maximum d'intensité au niveau du centre de la zone fulgurée; elles vont en diminuant à mesure qu'on s'éloigne de ce niveau pour disparaître complètement à une distance assez rapprochée du point central.

A un faible grossissement, on retrouve sensiblement les modifications décrites par de Keating-Hart et Czerny dans la structure des néoplasmes fulgurés; elles sont cependant plus intenses à la région centrale et ce n'est que vers la périphérie qu'elles présentent les caractères de tremblement de terre cellulaire.

Dans la zone d'*intensité maxima*, la couche de cellules de revêtement plates desquamantes a totalement disparu; à peine en retrouve-t-on de-ci de-là une trace sous forme d'un magma amorphe très peu coloré.

La zone de cellules épithéliales sous-jacentes se retrouve et se reconnaît grâce à sa coloration plus intense; mais par places elle se soulève, formant des espèces de vésicules; à d'autres endroits elle est rompue, fragmentée et déchirée.

Les tissus sous-épidermiques ont subi des modifications de structure profondes; on n'y retrouve plus du tout l'agencement normal des éléments; les cellules sont détruites; dans les tissus existent de larges cavités vacuolaires remplies par quelques débris cellulaires; des travées d'éléments amorphes s'entrecroisent, se confondent, formant ainsi une espèce de réticulum très irrégulier.

Plus bas vers la couche sous-dermique les altérations décroissent rapide-

ment et elles ont disparu dans la couche graisseuse et dans les parties superficielles des tissus musculaires fixés avec le fragment de peau.

Il est à noter qu'on ne retrouve plus de parois vasculaires intactes. On ne trouve à aucun endroit des amas de globules blancs.

A un grossissement plus fort, on constate dans la couche épithéliale, reconnaissable par une coloration plus forte, que toutes les cellules sont frappées de destruction; elles sont transformées en un magma amorphe uniformément coloré, composé de blocs sans structure : c'est le type de la nécrose par coagulation.

Il en est de même pour les éléments du derme et de la couche superficielle du sous-derme. Mais, chose remarquable, les gaines des poils ne sont presque pas atteintes, leurs cellules ont leur contour encore assez bien marqué; leur noyau se distingue bien; elles sont bien en contact l'une avec l'autre et ne présentent pas de troubles d'agencement; quelques glandes sébacées semblent avoir échappé également à la destruction.

Dans *la région d'intensité décroissante,* les modifications qu'on observe à un grossissement faible sont quasi analogues à celle de la région maxima, mais on retrouve en nombre assez considérable dans les tissus atteints des éléments cellulaires qui ont conservé leur noyau, leur protoplasme et leur membrane et qui sont peu frappés dans leur structure intime. Quelques lumières vasculaires indemnes.

B. *Fragment de peau refroidi pendant la fulguration.* — Les modifications sont identiques à celles décrites dans le § A. A peine pourrait-on admettre que les lésions sont un peu moins intenses et un peu plus superficielles.

C. *Fragment d'une cicatrice de deux mois résultant de fulguration.* — Le tissu de cicatrice consécutif à la fulguration examiné deux mois après, présente des particularités assez intéressantes. Il est recouvert d'un épithélium absolument analogue à celui qui recouvre la peau normale.

Le derme est composé de tissu fibreux, à noyaux très abondants, jeunes, à fibrilles épaisses et serrées les unes contre les autres.

Quelques travées fibrillaires plus denses constituent un réseau large dans lequel on retrouve le tissu décrit précédemment. Les poils ont presque tous disparu et ceux qu'on retrouve ont des caractères d'atrophie manifeste et évidente; ils sont minces; leur gaine est tenue; ils ne sont pas entourés de phagocytes et ne peuvent par conséquent pas être considérés comme des *corpora mortua* dans l'épaisseur des tissus; les glandes sont devenues très rares.

Ce qui nous a frappé dans le résultat de cet examen microscopique de la peau, c'est la manière de se comporter des poils et des follicules pileux vis-à-vis de l'étincelle fulgurante. Alors que dans les tissus examinés immédiatement après la fulguration, les follicules pileux sont conservés presque intacts et en grand nombre; dans le tissu de cicatrice examiné deux mois plus tard on ne retrouve presque plus de follicules pileux ou de poils et ceux qui persistent présentent des caractères atrophiques et régressifs nettement accusés.

Cette discordance n'est-elle pas la conséquence d'une véritable sidération du poil, lequel a été frappé dans sa vitalité sans être cependant le siège d'une altération microscopique? Ce fait n'est-il pas à rapprocher des constatations de de Keating-Hart qui a vu régresser des amas néoplasiques non frappés directement par l'étincelle? D'après lui, il faudrait supposer qu'il y a eu non une destruction, mais une sorte de stupéfaction qui atteindrait ces éléments par contre-coup.

PROFONDEUR D'ACTION DE LA FULGURATION. — Dans une autre série d'expériences, nous avons cherché à déterminer la profondeur à laquelle se fait

sentir l'action de la fulguration. On peut déjà s'en rendre compte par l'étude des coupes microscopiques.

Dans la peau du ventre d'un chien soigneusement rasée, lavée à l'alcool et à l'éther, nous avons disséqué un large lambeau auquel nous avons fait subir une rotation de 90° autour de son pédicule; ce lambeau est étalé sur la peau voisine et fixé par quelques points de suture; on a ainsi à un endroit donné une épaisseur de téguments double, et il est facile, en détachant après l'expérience les points de suture, d'étudier l'état de la peau sous-jacente.

A) Fulguration de 2 minutes. 60-65 volts. Étincelle de 2 centimètres.

Dans le lambeau superposé on observe une ulcération et une destruction profondes; à la peau du ventre située sous le lambeau se trouve une papule plus ou moins semblable à une papule d'urticaire, anémique au centre, ayant augmenté le lendemain et présentant le surlendemain une ulcération escharotique.

B) Fulguration de 2 minutes. 80 volts. Étincelle de 4 centimètres.

A l'endroit d'application, le lambeau superposé est détruit, transformé en une masse dure, noire et sèche.

A la peau du ventre on trouve une légère nécrose au centre d'une papule volumineuse; le lendemain nécrose plus étendue avec, dans la suite, chute de l'eschare et réparation de la lésion produite comme dans nos premières expériences.

D'autre part, nous avons appliqué sur une plaque photographique emballée dans du papier noir, un morceau de viande de bœuf, composé uniquement de tissu musculaire, que nous avons taillé en biseau de manière à avoir une extrémité épaisse de 1 centimètre, tandis que l'autre n'avait plus qu'une fraction de millimètre d'épaisseur.

Au moyen de l'électrode de de Keating-Hart, nous avons fait agir pendant une minute en différents endroits de ce tissu, en allant de la partie la plus mince vers la partie la plus épaisse, des étincelles longues de 4 centimètres, avec 100 volts et 10 ampères au primaire. Nous avons ensuite développé cette plaque et recherché jusqu'à quel endroit l'étincelle l'avait impressionnée. Nous avons pu déterminer de cette façon, malgré les effluves qui se dégageaient des parties latérales des morceaux de viande et qui venaient troubler l'image, que ce dernier était encore traversé par l'étincelle sous une épaisseur de 5 millimètres.

INFLUENCE DE LA FULGURATION SUR LA PEAU MODIFIÉE. — Ce qui nous a frappé dans nos premières expériences, c'est la rapidité avec laquelle les lésions produites ont été réparées.

Il nous a semblé que, si la fulguration atteint certains éléments cellulaires dans leur vitalité, elle stimule ceux qui restent à réparer plus rapidement la perte de substance produite.

Partant de cette idée, nous avons déterminé chez une série de chiens, en double et, dans la mesure du possible, symétriques, des lésions cutanées par les agents chimiques, acides et alcalins, par la chaleur, par les scarifications et par l'injection de substances irritantes. Sur l'une d'elles nous avons appliqué l'électricité sous forme de fulguration laissant suivre à l'autre son évolution naturelle.

CHIEN N° VI. — De chaque côté de la ligne médiane on a provoqué par l'acide nitrique fumant une eschare, l'une aussi semblable que possible à l'autre; quand les eschares furent bien formées, l'une d'elle fut soumise à

la fulguration pendant une minute. Volts, 20-25. Ampères, 1,5. Étincelle, 0,5 centimètres avec l'électrode Bissérié.

Immédiatement après la fulguration on voit se former autour de l'eschare une zone hyperhémique, bien limitée et très prononcée qui persiste pendant une quinzaine de minutes.

C'est la seule différence observée dans l'évolution des lésions. L'eschare fulgurée ne s'est pas détachée plus tôt que l'autre; la cicatrisation n'a pas été plus rapide et la cicatrice résultant des lésions vue à un mois de distance n'est ni plus régulière ni plus belle du côté fulguré que de l'autre.

Chien n° VII. — Dans une expérience analogue à la précédente, on a fulguré l'eschare pendant le même temps, mais avec une étincelle de 3 centimètres.

En dehors de l'hyperhémie mentionnée plus haut, l'eschare fulgurée semble plus profonde que l'autre. Aucune autre différence, d'ailleurs, dans le processus de réparation.

Chien n° VIII. — Dans une autre expérience, des eschares doubles ont été produites par la *potasse caustique*. Sur l'une d'elle, application de la fulguration comme plus haut. Volts, 20-25. Ampères, 1, 5. Étincelle équivalente, 0,5 centimètres.

Outre la réaction hyperhémique périescharotique, on constate que l'eschare, sous l'influence de la fulguration, semble devenir plus dure et plus sèche.

Elle s'est éliminée un jour avant l'autre, mais aucune différence n'a été observée dans la rapidité de la cicatrisation.

La différence dans l'élimination peut, d'ailleurs, résulter d'une inégalité de profondeur de la lésion produite par la potasse.

Chien n° IX. — Seconde expérience analogue à la précédente. Étincelle fulgurante, 3 centimètres. Durée, 1 minute.

Du côté fulguré, l'eschare est devenue plus profonde et la réparation en est, par le fait même, retardée.

Dans les deux expériences suivantes nous avons cherché quelle était l'action de la fulguration sur les lésions provoquées par la chaleur.

Chien n° X. — Des eschares symétriques assez profondes ont été provoquées par le thermocautère au rouge sombre. Le lendemain, un côté a été soumis à la fulguration dans les conditions déterminées dans l'expérience signalée plus haut (chien VIII).

Dans ce cas, comme dans les précédents, la fulguration n'a pas d'action sur l'eschare proprement dite, n'en hâte pas l'élimination ni la guérison, mais détermine autour du centre atteint une région de suggilations sanguines.

Chien n° XI. — Des brûlures superficielles n'atteignant guère que l'épiderme ont été provoquées par l'appareil de Holländer à courant d'air surchauffé à 400°. Aucune différence ni immédiate ni éloignée dans l'évolution du processus sous l'influence de la fulguration.

Chien n° XII. — On a fait en deux endroits sur la peau du ventre des scarifications, suivant la méthode instituée par Zimmern et Louste dans le traitement du lupus. Ces surfaces ont été baignées par une solution de

citrate de soude à 2 o/o: l'une d'elles été soumise à la fulguration avec électrode de Mac Inthyre. Volts 40. Électrode éloignée d'un demi-centimètre. Durée, 5 minutes.

Comme effet immédiat la fulguration produit une légère cautérisation superficielle et une hémostase rapide.

L'évolution des deux lésions s'est opérée de la même façon.

Pour étudier l'action de la fulguration sur la peau modifiée par l'injection de substances irritantes, trois cobayes ont été injectés sous la peau de l'abdomen au moyen de quelques gouttes d'essence de térébenthine.

A la suite de cette application, on note les premiers jours une induration mal limitée, diffuse et douloureuse. Au bout de quelques jours les phénomènes se localisent à l'endroit de l'injection et il se forme à ce niveau un abcès aseptique bien collecté, renfermant un pus épais, lardacé, à allures légèrement nécrotiques.

Chez l'un de ces animaux l'abcès a été incisé, les masses bourbillonneuses ont été enlevées à la curette et le fond de cet abcès a été fulguré en l'étalant au moyen de fil de Florence passé dans les lèvres de la plaie.

Fulguration de 2 minutes avec une étincelle de 2 centimètres.

Chez un second animal, même opération sans fulguration. Chez un troisième, on abandonne l'évolution de l'abcès à lui-même.

Tandis que chez le cobaye fulguré le fond de l'abcès prend, après quelques heures, un aspect bien vif, rouge et sain, chez les animaux témoins l'élimination de petites parties de tissu nécrosé se poursuit pendant plusieurs jours et le fond de l'abcès reste plus torpide. Aussi la cicatrisation de la plaie était-elle complète chez l'animal fulguré plusieurs jours avant celle des deux autres animaux. Cette expérience répétée chez plusieurs autres cobayes(1) a toujours donné lieu au même résultat.

Nous croyons pouvoir conclure de nos recherches que l'étincelle de haute fréquence, appliquée sous forme de fulguration favorise le processus de cicatrisation, produisant, comme le dit de Keating-Hart, une véritable vitalisation de la cellule. Que les tissus réagissent différemment vis-à-vis de la fulguration; tandis que les uns sont directement détruits par nécrose de coagulation, d'autres, ne présentant aucune altération organique macro ou microscopique, sont néanmoins frappés de mort et disparaissent dans l'évolution ultérieure du processus, par exemple les follicules pileux. Enfin l'action de l'étincelle se fait sentir à une certaine profondeur que l'on peut évaluer au moins à 4 à 5 millimètres.

(1) Nous nous sommes adressés de préférence au cobaye parce que des injections sous-cutanées de doses élevées de térébenthine chez le chien n'ont donné lieu à aucun phénomène de suppuration.

TRAITEMENT RADIOTHÉRAPIQUE

DE LA NÉVRALGIE DU CORDON

Par le Dr Francis BIRAUD,
Médecin-électricien,
Président de la Société des Sciences médicales de Poitiers.

La radiothérapie m'a donné les plus brillants résultats dans deux cas de névralgie du cordon rebelles à tous les modes de traitement employés. J'estime que, maniée avec la plus grande prudence, comme je l'ai fait, étant donnée la susceptibilité particulière du testicule à l'égard des rayons X, elle ne crée pour le sujet aucun danger et mérite d'entrer dès maintenant dans la pratique usuelle; il semble, en effet, ressortir des observations cliniques ci-dessous succinctement relatées que *la dose thérapeutique efficace est extrêmement minime* par comparaison avec les doses ordinairement employées, et l'on doit noter, d'autre part, comme un fait extrêmement remarquable la *quasi-instantanéité* de l'action de ce merveilleux agent qu'est la radiation de Röntgen.

Je n'ai pas besoin d'ajouter, — cela pour couper court à toute discussion à ce sujet, — que j'ai pris dans les deux cas mes précautions pour éliminer complètement toute hypothèse de suggestion. Mes deux malades ne présentaient, par ailleurs, nulle trace d'hystérie mâle, nul stigmate de névropathie.

Observation I. — X..., quatorze ans, élève au collège de P., m'est envoyé par le Dr Maurice Pierre, de Châtellerault, pour traitement d'une algie abdominale du côté gauche qui a été l'objet de la part d'un certain nombre de confrères de diagnostics variés et de médications inefficaces. Je confirme l'opinion du Dr Pierre qui a pensé à une névralgie du cordon gauche. L'affection dure depuis deux ans avec des exacerbations de plus en plus fréquentes; pendant les crises, l'enfant est obligé de se coucher sur le flanc, en chien de fusil, et ne peut bouger; les douleurs sont extrêmement violentes; la fréquence des crises a nécessité l'interruption des études et l'état général se ressent sensiblement de cette névralgie. Aucune lésion objective à l'examen. Aucune explication clinique.

Le traitement radiothérapique est aussitôt appliqué pendant que le malade souffre d'une douleur d'intensité moyenne; l'abdomen est recouvert d'une feuille de plomb avec un diaphragme en forme de fente exposant simplement à l'irradiation le testicule gauche et son cordon.

Alors que je lui avais annoncé qu'il ne serait probablement soulagé qu'après une série de traitements, et que la fluorescence de l'ampoule lui est masquée, l'enfant *relate avec étonnement au bout de quelques secondes d'irradiation que toute douleur a disparu.* Je cesse la séance après avoir fait absorber un quart d'H, rayons 5 Benoist.

Par mesure de prudence et pour éviter toute rechute, deux autres séances de même valeur sont faites à une semaine d'intervalle, sans que la névralgie ait reparu. Mon malade est maintenant guéri depuis plusieurs mois, et cela avec la dose minuscule de trois quarts d'H.

La seconde observation est encore plus démonstrative.

Obs. II. — Le malade, B..., de Chasseneuil (Vienne), est un très robuste cultivateur de vingt ans qui souffre depuis quatre mois d'une névralgie testiculaire du côté gauche dont je ne puis découvrir la cause. Il a essayé sans succès divers traitements et reste sceptique quand je lui propose la radiothérapie.

Cependant, exposé aux rayons Röntgen, alors qu'il souffre assez douloureusement, il répond nettement à une question que je lui pose une seconde ou deux après avoir fermé le courant, *que la douleur s'atténue sensiblement.* Vers la quinzième seconde, il dit ne souffrir presque plus, et enfin plus du tout vers la trentième.

J'interromps la séance après avoir fait absorber un quart d'H, rayons 5 Benoist. Mon malade, enchanté, m'assure qu'il se trouve aussi bien qu'avant sa maladie. Aucune autre séance n'a été faite et la guérison se maintient parfaite depuis deux mois.

Je me propose d'appliquer le même traitement dans l'orchite traumatique et blennorragique.

INSTRUMENT NOUVEAU

ÉLECTRO-AIMANTS POUR OCULISTES[1]

Nous avons souvent décrit ici même (2) des électro-aimants destinés à extraire des morceaux de métal magnétique de l'œil, en particulier

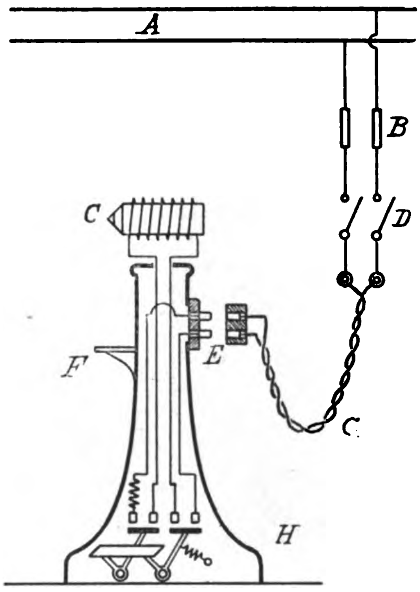


Fig. 1.

Schéma des connexions pour l'embranchement de l'aimant oculaire sur un réseau.

l'électro-aimant gigantesque du Prof. Haab. En voici un dernier modèle dont la construction est irréprochable.

(1) Des ateliers de construction Oerlikon, système du Prof. O. Haab.
(2) *Archives d'électricité médicale*, 1897, p. 314, et 1900, p. 608.

C'est encore d'après les indications du Prof. O. Haab de l'Université, directeur de la clinique ophtalmologique cantonale de Zurich, que les ateliers de construction Oerlikon ont exécuté leurs aimants oculaires.



Fig. 2.

Grand électro-aimant pour oculistes.
Dispositif des ateliers de construction d'Oerlikon.

Les petits aimants ordinaires dont disposent les oculistes présentent souvent par leur trop faible aimantation le danger de ne plus fonctionner au moment propice, ce qui, dans beaucoup de cas, peut compromettre la réussite de l'opération.

D'après le Prof. Haab, un appareil susceptible d'atteindre le but prescrit doit remplir les conditions suivantes :

1° Effet magnétique puissant au moment opportun;

2° Interruption immédiate du courant au moyen d'un léger coup de pédale donné par l'opérateur;

3° Forme conforme et commode de l'appareil; mobilité de l'appareil dans tous les sens.

La construction des aimants oculaires de la Compagnie d'Oerlikon, basée sur des expériences faites durant plusieurs années, répond complètement aux exigences mentionnées ci-dessus. L'appareil comprend une colonne-support, un aimant et les prises de courant. La colonne en fonte est creuse; son pied est muni de galets facilitant son

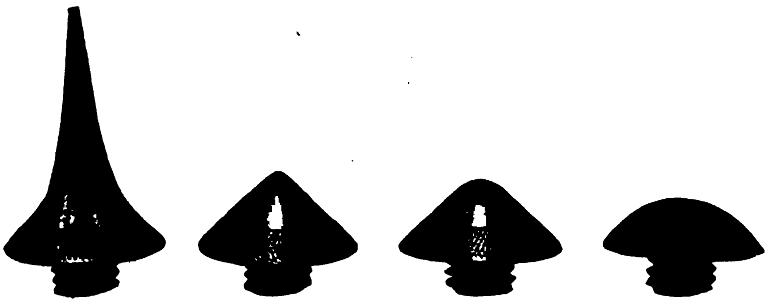


Fig. 3.

Pointes diverses pouvant se visser sur le tuyau de l'électro-aimant.

transport. Un peu en dessus du milieu se trouve un pupitre sur lequel le patient peut s'appuyer afin de maintenir sa tête aussi immobile que possible.

L'aimant se compose d'un noyau en fer et d'un enroulement magnétisant. Une des extrémités du fer est conique; elle est surmontée d'une pointe dévissable d'un poli très fin. Chaque appareil est muni de quatre pointes de formes différentes.

L'aimant est rendu très mobile au moyen de billes en acier. Les connexions sont établies au moyen d'un câble flexible isolé. La colonne est munie d'une fiche de contact; au pied de la colonne se trouve un interrupteur-inverseur, relié à la prise de courant. Cet interrupteur est actionné par l'opérateur au moyen d'une pédale.

Suivant les besoins, on peut soit engendrer, soit anéantir le magnétisme, ou enfin changer la polarité de l'aimant.

Avant de fermer le courant, on place l'œil du patient en face et à une distance convenable de la pointe de l'appareil.

L'aimant oculaire du Prof. Haab rend depuis longtemps des services en ophtalmologie, et il a été expérimenté dans plusieurs cliniques

d'Europe et d'Amérique. L'appareil est particulièrement apte à rendre des services dans les infirmeries des grands établissements miniers et métallurgiques.

L'aimant oculaire est enroulé pour du courant continu de 60 à 300 volts.



Fig. 4.
Vue de l'appareil en fonctionnement.

Dans le cas où l'on ne dispose que de courant triphasé ou alternatif, il est nécessaire, bien entendu, d'utiliser un convertisseur spécial donnant du courant continu.

On peut se demander quelle est la quantité d'énergie absorbée par cet électro-aimant; on trouve par les mesures qui ont été faites que cette quantité d'énergie peut aller jusqu'à 1 kilowatt sur courant continu à 110 volts.

L'intensité qui traverse le circuit enroulé sur le noyau de fer est donc de 10 ampères, à peu près, et le poids total approximatif de l'appareil est de 130 kilos.

REVUE DE LA PRESSE

Applications directes de l'Électricité

ÉLECTROTHÉRAPIE

U. MASUCCI. — **Traitement du goitre exophtalmique par la faradisation du corps thyroïde.**

M. U. Masucci cite l'observation d'une femme de trente ans qui entra à l'hôpital avec tous les symptômes d'un goitre exophtalmique. La malade fut d'abord placée dans l'obscurité. Ce traitement diminua l'exophtalmie, mais exaspéra les phénomènes nerveux.

L'auteur ordonna la faradisation. On appliqua une électrode sur la nuque et l'autre sur la glande thyroïde. Cette thérapeutique, continuée cinquante-trois jours, abaissa le nombre des pulsations de 140 à 82, fit diminuer le volume du cou, l'exophtalmie et le tremblement, ramena à la normale la tonicité des muscles, etc.

La force musculaire fut de même sensiblement accrue. Le dynamomètre démontra, en effet, une augmentation de 15 kilos à droite et 17 kilos à gauche pour les membres supérieurs, et de 2 kil. 700 à droite et de 3 kilos à gauche pour les membres inférieurs. Le travail, mesuré à l'ergographe, fut également élevé de 2 kil. 31 à droite, de 1 kil. 5 à gauche.

L'électrisation avait déjà été commandée, en France, par MM. Joffroy, Vigouroux, Wicart, Laquerrière et Jolly. Elle constitue un des meilleurs traitements de la maladie de Basedow. — (*Rev. de thérapeut.*, 1er oct. 1908, p. 666.)

LAQUERRIÈRE. — **Les traitements électriques dans les constipations et la colite muco-membraneuse.**

L'auteur conseille avant tout de ne pas considérer l'emploi de l'électricité comme un succédané de la purgation. Les lavements électriques ne sont, en effet, que des expédients momentanés et leur emploi ne saurait être prolongé sans inconvénient.

En outre, il n'y a pas une, mais des méthodes électriques, de même qu'il n'y a pas une mais des constipations. On a longtemps cru que

l'atonie seule était la cause de ce trouble de fonctionnement, et l'on se bornait alors à réveiller par des chocs électriques le péristaltisme.

L'auteur, avec Delherm, s'est efforcé de combattre cette conception, et admet plusieurs types de constipation.

Constipations primitives légères. — L'intestin obéit facilement aux petits moyens d'exonération. Dans ce cas, on cherchera à modifier l'état général et l'on recourra à la haute fréquence, au bain statique, au bain hydro-électrique.

Constipations primitives graves. — Les procédés habituels ne suffisent pas. Il faut distinguer entre la forme atonique et la forme spasmodique. Dans le premier cas, on emploiera les procédés anciens, destinés à réveiller la motricité : étincelles statiques, renversements et interruptions du courant continu, etc. Dans le second cas, on utilisera le courant continu seul, sans secousses, sans renversement, à haute intensité, avec de très larges électrodes, ou encore le courant galvano-faradique, employé avec précaution.

Entérite muco-membraneuse. — Le traitement de la forme spasmodique convient ici.

Constipations symptomatiques. — En cas d'affections anales, applications intra-rectales de courants fréquence, applications électriques, gynécologiques, etc. — (*Rev. de thérapeut.*, 1er oct. 1908, p. 672.)

ZIMMERN et LOUSTE. — **Scarification et haute fréquence combinées en thérapeutique dermatologique.**

Les auteurs présentent deux malades atteintes l'une de lupus érythémateux du nez, et l'autre de lupus tuberculeux de la joue gauche, qui ont été très rapidement améliorés par les scarifications suivies immédiatement d'applications d'effluves de haute fréquence pendant trois ou quatre minutes; les scarifications ont pour but de permettre la pénétration, dans les tissus malades, des effluves électriques. Après une réaction locale qui dure environ deux jours, la cicatrisation s'opère rapidement et sans cicatrice appréciable.

Devant ces résultats, ils ont étendu la méthode à toutes les affections de la peau où la méthode des scarifications était seule employée et à toutes les ulcérations torpides phagédéniques, voire même aux ulcérations spécifiques rebelles au traitement et aux ulcérations chancrelleuses.

Ils rapporteront ultérieurement les résultats des recherches histologiques touchant à ces faits. — (*Presse méd.*, 1er juillet 1908.)

R. ROYO VILLANOVA. — **Électrothérapie de l'appareil circulatoire. Les courants de haute fréquence et l'artériosclérose.**

L'auteur, après avoir rapporté les études antérieures sur la question, détaille les résultats obtenus chez lui par 20 malades hypertendus. Les applications avaient toujours été faites de 3 à 6 heures du soir, pendant une durée de 10 à 40 minutes, la tension étant prise

avec l'appareil Potain. Simultanément, les malades étaient soumis au régime et à la médication hypotensive.

Dans 5 cas, pas de modification de l'hypertension.

Dans 1 cas, après une baisse transitoire, la tension se releva ensuite.

Dans les 14 autres cas, la baisse a été sensible.

L'auteur en conclut que les courants de haute fréquence abaissent en général la tension artérielle; que cette action hypotensive est rapide, mais peu durable; que ses effets ne sont pas supérieurs à ceux d'une hygiène et d'une médication bien prescrite et continuée.

D'autre part, les malades arthritiques bénéficient de l'action de ces courants qui régularisent les échanges respiratoires, nutritifs, thermiques, ainsi que l'élimination urinaire. Étant donné qu'ils sont toujours inoffensifs et qu'ils paraissent susceptibles de donner un soulagement plus ou moins passager, on est autorisé à les employer dans tous les cas d'hypertension avec ou sans artériosclérose et même dans l'artériosclérose sans hypertension, mais toujours en y associant l'hygiène et les ressources de la pharmacologie. —(*Archiv. des malad. du cœur, des vaisseaux et du sang*, sept. 1908.)

DUBOIS et LÉPINE. — **Pathogénie des états neurasthéniques.** (Rapports).

Les états neurasthéniques constituent un tableau clinique bien caractérisé, une psychonévrose aussi circonscrite que peut l'être un état où intervient la mentalité du sujet.

Considérée à l'état de crise, la maladie offre des syptômes qui sont ceux de la fatigue, de l'épuisement créant l'impuissance dans le domaine physique, intellectuel et moral. Il s'y joint une infinité de sensations pénibles, de troubles des fonctions physiologiques relevant de la fatigue et de l'émotion ou de toutes les deux à la fois, l'émotion engendrant la fatigue et celle-ci déclenchant l'émotion.

Ces crises, de durée indéterminée, reconnaissent pour causes occasionnelles tous les agents, physiques et moraux, qui peuvent exercer une influence débilitante tant sur le corps que sur l'esprit. Ces causes sont absolument les mêmes que celles qui créent chez d'autres sujets les états psychasténiques et les psychoses proprement dites.

L'observation exacte et prolongée fait constater la continuelle intervention des auto-suggestions dans la naissance, le développement et la guérison de la crise. Les maux de ces malades ne sont pas imaginaires, mais l'attention qu'ils leur prêtent, les idées hypocondriaques qu'ils se forment à leur sujet, amplifient la souffrance, les précipitent dans cette « spirale » où le trouble organique succède à l'émotion et *vice versa*.

Pendant la crise et en dehors d'elle, il est généralement facile de surprendre chez ces sujets des tares mentales innées ou acquises dès les premières années de l'existence et qui se traduisent par la pusillanimité, l'émotivité, l'aboulie, l'indécision, etc., tous symptômes qui dénotent une faiblesse de la synthèse mentale, particulièrement dans les opérations les plus délicates, celles qui concernent notre vie morale.

Dans la période de crise, le traitement doit viser à combattre l'état d'épuisement à l'aide du repos plus ou moins complet et de toutes les

mesures destinées à relever l'énergie vitale; il importe de ne pas oublier, parmi ces dernières, l'influence morale.

Mais, aussi bien dans le cours de ce traitement que dans les périodes d'euphorie, il est urgent de combattre les états mentaux primaires qui ont permis à des causes, le plus souvent banales, de provoquer l'état de crise neurasthénique. C'est ici qu'intervient l'éducation de l'esprit, l'orthopédie morale, par la voie de la persuasion loyale. Elle seule permet de diminuer la psychasthénie primitive et d'éviter les rechutes qu'entraînerait presque nécessairement le retour des causes occasionnelles.

Limitée comme tableau clinique, la neurasthénie confine à l'état normal, car il est avéré que la fatigue exagérée peut amener des états neurasthéniques chez l'individu le mieux équilibré.

Dans les formes plus graves, les défauts mentaux s'accentuent et la neurasthénie passe à la psychasthénie et par celle-ci aux vésanies.

Si, sur ce dégradé, il est impossible de tracer des limites précises, il est permis de distinguer des formes morbides diverses, de les dénommer d'après les symptômes prédominants et d'asseoir sur ces constatations le diagnostic, le pronostic et le traitement d'un cas concret.

La nomenclature pourra varier bien souvent encore, réunir ces tableaux cliniques ou établir, au contraire, de nouvelles divisions. Ces classifications, nécessaires en pratique, ne supprimeront pas deux faits certains : 1° la parenté étroite qui relie les psychonévroses entre elles et celles-ci avec les psychoses; 2° l'importance de la mentalité du sujet comme cause primaire des troubles que font naître les agents provocateurs variables et contingents.

En résumé, M. Dubois réserve le terme « d'état neurasthénique », qui présente avant tout les symptômes de la fatigue, de l'épuisement, de l'incapacité; une analyse délicate permet seule d'établir dans quelle mesure cette impuissance est physique ou psychique. Il y a déjà de la psychasténie chez ces malades; il y a déjà de la dégénérescence : ce ne sont pas des forts.

L'appellation de « psychasthénie » s'applique aux malades chez lesquels prédominent les obsessions phobiques, les tics ou les manies, etc. Ici, l'état psychopathique saute aux yeux ; la synthèse mentale est particulièrement défectueuse.

Les « états hystériques » se caractérisent par une auto-suggestibilité exagérée, ce qui a permis de dire que ces phénomènes peuvent être créés et dissipés par les procédés suggestifs ou persuasifs. Ce n'est nullement un critérium certain, puisque les mêmes moyens peuvent réussir dans les autres psychonévroses, mais il est évident que l'imagination joue dans l'hystérie un rôle prédominant. Il y a aussi une faiblesse de la synthèse mentale, se trahissant par une tendance à subir le joug de l'imagination.

M. Dubois rapproche enfin les « états hypocondriaques » des « états mélancoliques ». Ils ont en commun un fond de tristesse, de désespérance, mais les préoccupations sont différentes, l'hypocondriaque s'apitoyant sur son état de santé, tandis que le mélancolique envisage avec tristesse les événements extérieurs, ou critique sa conduite dans une disposition auto-accusatrice.

Sous ces formes si différentes de « psychonévroses », on reconnaît toujours une tare mentale primitive une psychasthénie. Il y a chez tous ces malades une infériorité fondamentale; appelons-la dégéné-

rescence ou imperfection, cela n'a pas grande importance. Il suffit de savoir que c'est là le mal primaire et que la forme de la psychonévrose dépendra de la mentalité spéciale au sujet et des circonstances occasionnelles qui provoquent les accidents. Il ne faut pas oublier que tous ces désordres mentaux, ces émotions, provoquent la fatigue et créent ainsi des symptômes « neurasthéniques » qui viennent se mélanger à ceux de la psychonévrose primitive.

La neurasthénie a été considérée d'abord comme une entité morbide bien définie, et sa pathogénie, variable suivant les théories, a longtemps participé de cette tendance synthétique. Aujourd'hui, l'orientation générale des esprits est différente. On décrit des états neurasthéniques, que l'on rapporte tantôt à des troubles organiques, tantôt à des phénomènes purement psychiques. C'est à la physiologie qu'il appartient de trancher le différend. L'étude pathogénique des états neurasthéniques doit commencer par celle de la fatigue normale, et celle-ci par un exposé de l'énergétique nerveuse.

L'énergie est produite, non par le système nerveux, mais par la nutrition de l'organisme tout entier, dont les troubles ont pour conséquence des modifications variées de la fonction de l'énergie. Cette fonction est normalement périodique, le repos répare la fatigue. L'énergie doit donc être produite en quantité suffisante accumulée et consommée périodiquement. A l'état pathologique, sa production peut être diminuée, sa dépense exagérée, et la périodicité régulière disparaît. Le neurasthénique, moins actif que l'homme sain, se repose moins complètement. Les rapports réciproques du système nerveux et de l'organisme tout entier forment à l'état normal une série de cycles énergétiques réguliers. Lorsque les causes de perturbation sont plus fortes que la tendance de l'organisme à maintenir la loi préétablie, des cercles vicieux prennent naissance. Eux aussi, par le jeu de ces actions réciproques, ont une certaine tendance à la pérennité. Ce sont ces cercles vicieux qui constituent l'état pathologique.

Tous les intermédiaires existent entre l'état normal et l'état pathologique, aussi bien en ce qui concerne les manifestations psychiques de l'état de fatigue que ses symptômes psychiques. Les physiologistes (Mosso, Féré) ont signalé que, même chez les sujets normaux, la fatigue accroît l'émotivité, la suggestibilité, les tendances à l'automatisme, la dépression et l'atonie mentale. Le fait que les neurasthéniques présentent à un haut degré ces diverses manifestations n'autorise pas à considérer leur état comme ayant une origine purement psychique. Il y a identité de nature entre l'énergie psychique et l'énergie physique; il n'y a pas de différence fondamentale entre la fatigue musculaire et la fatigue cérébrale. Entre la fatigue morale et la fatigue pathologique, il n'y a qu'une différence d'intensité et de durée.

L'étiologie des états neurasthéniques présente comme facteurs éventuels, outre le surmenage et le neuro-arthritisme, une foule de causes accessoires. Mais aucune n'a, pour un sujet quelconque, une valeur pathogénique absolue. La pathogénie comprend des éléments divers plus ou moins combinés.

Le surmenage n'agit pas seulement en consommant les réserves, mais aussi en modifiant le chimisme des cellules et en rendant celles-ci moins aptes à produire des énergies nouvelles. Il laisse en outre des déchets, dont la présence entrave les réactions énergétiques. Les infections agissent de même, leurs séquelles cellulaires peuvent se

retrouver à la fois dans le système nerveux et dans les parenchymes.

Les intoxications, surtout auto-intoxications, ont une large part de responsabilité dans un grand nombre d'états neurasthéniques. Leur mode d'action est également complexe; ce n'est ni l'étude de la pression artérielle, ni celle des éliminations urinaires qui permettent à l'heure actuelle de l'éluder; on constate seulement en clinique que la suractivité, spontanée ou par action thérapeutique des émonctoires, atténue parfois dans une très large mesure les symptômes neurasthéniques. Assez souvent des insuffisances organiques interviennent dans la production ou la persistance d'un état neurasthénique, certaines ne sont que des asthénies localisées, elles sont plutôt des effets que des causes. Surtout lorsqu'il s'agit de l'insuffisance d'un organe à sécrétion interne, il faut se garder de lui attribuer un rôle pathogénique exclusif. Les vices de telles sécrétions, comme de toutes les insuffisances organiques du reste, agissent surtout par leur retentissement général et les lésions réciproques qu'elles engendrent. Les troubles organiques susceptibles de provoquer un état neurasthénique sont presque toujours polyglandulaires et polyviscéraux. Ce sont avant tout des modificateurs de la nutrition générale.

La pathogénie des états neurasthéniques ne se réduit pas à des phénomènes toxiques et auto-toxiques, vis-à-vis desquels, au point de vue de la diminution de l'énergie, chaque sujet réagit à sa manière. Il faut aussi tenir compte des tares et des faiblesses du système nerveux, les unes acquises, les autres constitutionnelles, ces dernières les plus fréquentes. Cependant, lorsqu'il existe originellement une débilité nerveuse, elle porte en même temps sur les autres grandes fonctions organiques; de plus, les tares nerveuses héréditaires sont elles-mêmes issues des infections et des intoxications des générateurs.

L'éducation joue un grand rôle dans les aptitudes ultérieures d'un enfant à devenir neurasthénique. Par une éducation rationnelle, on peut restreindre beaucoup le danger des tares nerveuses antérieures, on accentue au contraire celles-ci par une éducation mal dirigée. Mais l'éducation rationnelle n'est pas seulement psychique, l'hygiène de la nutrition et le développement physique y ont une large place. Ici encore le fonctionnement cérébral est inséparable du métabolisme organique.

De quelque côté que l'on envisage le problème, que l'on étudie les divers types cliniques ou étiologiques ou bien les divers symptômes des états neurasthéniques, ceux-ci apparaissent toujours en dernière analyse comme des viciations de la fonction de l'énergie, en rapport nécessaire avec un élément organique. Tout proche des états neurasthéniques, d'autres syndromes (psychasthénie, mélancolie) présentent aussi des exemples de dépression nerveuse, pour lesquels l'élément psychique prédomine, alors que les troubles moteurs s'y montrent insignifiants. L'état neurasthénique peut y conduire, non point qu'il soit d'origine mentale, mais parce que ces troubles de l'esprit ont, comme l'état neurasthénique, un élément organique.

La psychothérapie, si utile chez les malades à forte suggestibilité, n'est pas un spécifique des états neurasthéniques. Elle ne s'adresse qu'à un de leurs éléments. Elle doit le meilleur de ses succès, chez les neurasthéniques, à ce que les médecins qui les mettent en pratique lui adjoignent très sagement des prescriptions d'hygiène alimentaire et le repos.

Les états neurasthéniques ne sont que des troubles fonctionnels. Il n'y a pas une maladie que l'on puisse appeler la neurasthénie, il y a une pathologie de l'énergie, infiniment variable et complexe, comme les réactions physico-chimiques des protoplasmas cellulaires dont elle traduit la viciation.

Les tares nerveuses anciennes et les troubles acquis de la nutrition entretiennent cette pathologie. — (Congrès français de médecine, 3-5 septembre 1908; *Gaz. des hôpit.*, 1er sept. 1908.)

Applications indirectes de l'Électricité

RAYONS X

De NOBELE et PONS. — **La luxation de l'os semi-lunaire.**

Le diagnostic de luxation de l'os semi-lunaire ne peut être ordinairement porté qu'après la radiographie. Les rares cas diagnostiqués avant l'emploi de ce moyen d'investigation ne l'ont été le plus souvent que lorsqu'ils s'accompagnaient de plaies mettant l'os à nu.

A la suite d'une forte hyperextension de la main, le blessé a l'impression d'une rupture au poignet, impotence fonctionnelle, demi-flexion des doigts et signes de compressions nerveuses. A la radiographie, on voit que le semi-lunaire a perdu ses rapports avec le grand os, et, projeté en avant, subit un mouvement de rotation, dirigeant sa face concave en avant et en bas vers la face palmaire : d'où agrandissement de son image même dans les radiographies en incidence dorsale, où l'os est sur la plaque.

Ici encore, l'image du côté sain est de grande utilité. Le déplacement peut parfois être plus grand : des clichés montrent un semi-lunaire en face de l'articulation radio-cubitale inférieure.

Les auteurs énumèrent les théories sur la pathogénie de cette affection. Seule, celle de Destot et Gallois, basée sur les données radiologiques, est suffisante : normalement, il existe dans l'extension appuyée une tendance naturelle à la dislocation entre le scaphoïde et le semi-lunaire, correspondants au radius. Si l'angle entre la main et le radius est de 45°, la cavité du radius emboîte le semi-lunaire, tend à l'enfoncer sur la tête du grand os, et la pression fait éclater l'épiphyse inférieure du radius moins résistante.

Mais si l'angle est de 90°, la surface articulaire du radius passe sur le dos du semi-lunaire et pousse ce dernier à faire saillie sous le ligament antérieur du carpe. Si un choc survient, le semi-lunaire est chassé en avant : la luxation est constituée.

Le pronostic dépend de la précocité du diagnostic; la réduction simple ou sanglante, mais précoce, diminue de beaucoup la sévérité du pronostic; une intervention tardive amènerait l'ankylose du poignet

avec de violentes douleurs et de la parésie, dues aux compressions nerveuses (médian).

Cette étude intéressante prouve l'utilité incontestable de la radiographie pour le diagnostic précoce des lésions osseuses ou articulaires, d'où la moindre gravité du pronostic. — (*Ann. de la Soc. de méd. de Gand*, 1908, fasc. II.) E. Spéder.

MADER (de Munich). — **Des rayons X comme moyen de diagnostic et de traitement des affections des voies respiratoires supérieures.**

Les ulcérations superficielles sont nettement améliorées, mais il n'en est pas de même des tumeurs malignes. En tout cas, ils calment la douleur et on doit toujours les employer lorsqu'une opération radicale n'est plus possible. Leur indication s'impose après récidive opératoire ou si le malade refuse l'intervention du chirurgien. Dans le goitre parenchymateux, les rayons X donnent de bons résultats, il n'est pas toujours possible de diagnostiquer une sinusite. Le médiastin est le meilleur champ de découverte. L'auteur a pu, grâce à leur emploi, découvrir des ganglions bronchiques, cause d'une épistaxis rebelle. — (*Rev. hebdom. de laryngol., d'otol. et de rhinol.*, 29 août 1908.)

RIEDER et ROSENTHAL (de Munich). — **Radiogramme total ou partiel du poumon.**

L'importance de la radiographie pour dépister la tuberculose dès son début ne fait actuellement aucun doute. On a utilisé et la radioscopie et la radiographie. La nouvelle technique a amené une révolution complète dans les notions que l'on avait sur les premières localisations de la tuberculose pulmonaire. Il était admis que ce processus infectieux débutait toujours par les sommets : c'est là seulement que la percussion, la palpation, l'auscultation et même les rayons X pouvaient le révéler; c'est pourquoi l'on se contentait souvent de faire la radiographie des sommets.

La radiographie rapide nous permet actuellement de déceler les détails les plus petits du parenchyme pulmonaire (ganglions, infiltrations, etc., jusqu'aux bronches de troisième ordre). Grâce à elle, il est maintenant établi que les premières lésions tuberculeuses se font le plus souvent vers les hiles et que, de là, elles gagnent ensuite les sommets, d'où l'utilité très grande de l'exploration radiologique de ces premières régions.

Les radiographies totales sont, d'ailleurs, beaucoup supérieures aux partielles, car, faites sans écran renforçateur, elles donnent par leur extrême finesse non seulement le siège, mais aussi l'étendue des lésions : très souvent, au début, on peut voir, partant de ganglions péribronchiques hilaires tuméfiés et parfois entourés d'une zone d'infiltration, deux bandes sombres plus ou moins parallèles, se dirigeant vers l'apex. Sturtz a étudié l'importance de ce signe.

La technique à employer pour obtenir des radiogrammes compara-

bles et donnant le plus de renseignements, consiste à placer le sujet debout, à l'irradier à 0m50 ou 0m60 de distance, en incidence postérieure, le rayon normal tombant au niveau de la sixième côte; l'ampoule doit, de plus, avoir son axe parallèle à celui du corps, pour que les deux poumons soient également traversés par les rayons.

Dans cette position, on a les hiles, les sommets et les bases avec le maximum de netteté. Si l'on veut faire des radiogrammes partiels il faut tâcher de prendre à la fois le hile et le sommet.

Les auteurs sont parvenus, par cette méthode, à révéler l'invasion tuberculeuse, bien avant que les bacilles aient fait leur apparition dans les crachats. — (*Zeits. f. mediz. Elektrol. Röntgenk.*, Bd X, 1908.)

KUTTNER (de Berlin). — **De la valeur de la radiographie pour le diagnostic et le traitement des affections sinusales.**

Les conclusions de cette intéressante communication, accompagnée de nombreuses démonstrations, sont toutes en faveur de l'emploi des rayons X. Pour les affections sinusiennes — mais ce moyen ne saurait être substitué à l'examen clinique — pour avoir une valeur absolue, les deux examens clinique et radiographique doivent concorder pleinement; dans le cas contraire, on doit donner la préférence au signe fourni par l'examen clinique. — (*Rev. hebdom. de laryngol., d'otol. et de rhinol.*, 29 août 1908.)

ALBAN KÖHLER (Wiesbaden). — **Radiographie instantanée avec une instrumentation toute simple.**

Les publications de ces derniers temps, sur la radiographie instantanée, ont fait regretter à beaucoup de médecins de ressources modestes, de ne pouvoir disposer d'instruments compliqués pour obtenir cette rapidité. C'est bien à tort car il n'est pas besoin ni d'interrupteur électrolytique, à plus forte raison d'interrupteurs électrolytiques à plusieurs électrodes, ni de primaires segmentés, ni de secondaires à enroulements compliqués, etc. — D'abord le Wehnelt, imaginé d'ailleurs pour un tout autre but, est, comme on l'a dit déjà depuis longtemps, le moins approprié à la production de rayons X; il ne donne ni des fermetures fréquentes, ni des ouvertures rapides du courant. Il est presque inutilisable pour la radiothérapie, et détruit en peu de temps les ampoules. Permet-il d'abréger les temps de poses autant que ne le feraient supposer les éloges qu'on en fait, non, assurément; seuls les forts inducteurs qu'on utilise en même temps, abrègent les poses.

L'auteur avec un interrupteur à contact cuivre sur cuivre, une bobine Ruhmkorff de 45 centimètres d'étincelle, construite il y a six ans, a pu faire à 60 centimètres, sans écran renforçateur, une radiographie du thorax en 2 secondes. (Ampoule monopole, 32 volts et 7 ampères au primaire, 1 à 1,2 milliampère au secondaire, rayons nº 7 Benoist, 20 interruptions par seconde. Plaque Schleussner.) Le nombre des interruptions a été, à dessein, le plus petit possible,

en vue de cette marche intensive (?). L'auteur préconise l'emploi des interrupteurs mécaniques, qui ne présentent pas tous les défauts des interrupteurs à mercure (boue, encrassement, etc.); c'est dans l'amélioration de ce genre d'interrupteurs que l'on trouvera le plus de bénéfice pour la radiographie rapide.

La seule modification que l'auteur ait apportée au sien, c'est de remplacer le diélectrique alcool par de l'eau, pour éviter des explosions qui, paraît-il, pourraient se produire à l'intérieur. — Si l'on employait une tension primaire double et des écrans renforçateurs, on pourrait dans les mêmes conditions faire un cliché de thorax en un quart de seconde.

L'auteur, à l'appui de ses dires, qui, en vérité, nous étonnent, montre une très jolie radiographie du thorax, avec autant de détails que dans les plus belles publiées jusqu'ici. — (*Deuts. med. Wochens.*, n° 34, 1908.) E. Spéder.

RADIOTHÉRAPIE

PROVINCIALI. — **Radiothérapie de la maladie de Banti et de la leucémie.**

L'auteur a soumis à la radiothérapie deux malades : l'une, atteinte de maladie de Banti; l'autre, de leucémie myéloïde. Chez la première malade, âgée de dix-sept ans, la rate était très volumineuse, l'anémie était d'intensité notable, et il existait une diminution des globules blancs (2 000 par millimètre cube) avec formule leucocytaire sensiblement normale; l'autre, âgé de vingt-huit ans, présentait également une splénomégalie considérable avec anémie légère, 150 000 globules blancs, dont 10 0/0 de myélocytes et 10 0/0 d'éosinophiles.

Les deux malades subirent vingt séances de radiothérapie au niveau de la rate. Il faut noter que chez la malade atteinte de maladie de Banti, les quatre premières applications produisirent une augmentation considérable des leucocytes, dont le nombre se maintint ensuite aux environs de 3 400; il n'y eut pas de modifications notables de la formule leucocytaire, l'anémie s'améliora, la rate diminua de consistance et le foie diminua légèrement de volume. Chez le leucémique, on ne nota aucune amélioration de l'état général, de la splénomégalie, ni de l'état du sang : les leucocytes augmentèrent de nombre (171 000) et les myélocytes augmentèrent également. — (*Archiv. des malad. du cœur, des vaisseaux et du sang*, sept. 1908.)

FABIAN, NAEGELI, et SCHATILOFF. — **Contribution à l'étude de la leucémie.**

Les auteurs font l'étude détaillée, clinique, hématologique et anatomo-pathologique de dix cas de leucémies. Pour eux, la leucémie lymphatique se distingue de la leucémie myéloïde autant par l'état des

organes hématopoïétiques que par la formule sanguine. Au point de vue histologique, la leucémie myéloïde aiguë ne diffère pas sensiblement de la leucémie myéloïde chronique; mais, au point de vue hématologique, la forme aiguë est caractérisée par la richesse plus grande en éléments non granulés de la moelle des os (myéloblastes de Naegeli).

Les cas de leucémie lymphatique peuvent présenter une pullulation de tissu leucémique s'étendant bien au delà des ganglions lymphatiques, du thymus et des amygdales, et cela principalement au niveau des séreuses (lymphome malin de Orth). Il n'est donc pas possible de séparer d'une façon absolue la leucémie lymphatique de la leucosarmatose. On ignore actuellement aussi pour quelle raison dans tel cas le sang reste indemne, tandis que dans d'autres sa composition cellulaire est complètement modifiée.

L'apparition, dans le sang et les tissus, de cellules atypiques (gros mononucléaires non granuleux), ne peut caractériser une affection déterminée.

Les auteurs repoussent l'opinion d'apès laquelle la leucémie devrait être assimilée à une tumeur.

Ce travail, qui contient une discussion serrée des opinions actuelles sur l'étiologie de la leucémie, intéressera tout particulièrement ceux qui désirent se rendre compte des caractères par lesquels Naegeli définit ses « myéloblastes ». — (*Archiv. des malad. du cœur, des vaisseaux et du sang*, mars 1908.)

RADIUMTHÉRAPIE

REPIN. — **Radioactivité de certaines sources goitrigènes.**

En résumé, les trois sources goitrigènes (source de Villard-Clément n° 1, source de Villard-Clément n° 2, source de Saint-Pancrace) sont radioactives au même degré que des eaux minérales bien caractérisées. Si l'on se rappelle que la propriété goitrigène s'évanouit dans un laps de temps qui ne dépasse pas quelques jours, il est permis de se demander si cette propriété n'est pas, directement ou indirectement, sous la dépendance de la radioactivité. Nous nous proposons d'étudier la question de plus près par de nouvelles recherches sur place et aussi en nous aidant de l'expérimentation sur les animaux qui sont, comme on le sait, sujets au goitre endémique. — (*C. R. des séances de l'Académie des sciences*, 17 août 1908.)

S. SERENI. — **Action du radium sur la nymphe vaccinale.**

L'auteur a employé une lymphe vaccinale fraîche et très active, capable de donner 90 0/0 de succès chez des individus revaccinés. Cette lymphe, étalée sur une lame porte-objet, en couche ne dépassant pas quelques millimètres, a été soumise à l'action d'échantillons de bromure de radium (de 5 milligrammes) placés à la distance de 5 millimètres environ. La durée d'exposition a varié de 18 à 142 heures.

La lymphe vaccinale ainsi soumise au radium fut ensuite employée en vaccinations, comparativement à la même lymphe non irradiée; chaque sujet était inoculé à un bras avec la lymphe irradiée, à l'autre avec la lymphe témoin.

Dans tous les cas et quelle qu'ait été la durée d'exposition au radium, la lymphe avait conservé son activité, et son inoculation a donné lieu à la production de très belles pustules. Un premier point donc semble acquis, c'est que le radium ne peut inactiver la lymphe vaccinale. Peut-être y en a-t-il un autre? En effet, il a paru assez net qu'avec la lymphe longtemps irradiée, on obtenait une réaction idéale, c'est-à-dire des pustules sans réaction inflammatoire intense ni douloureuse, et sans fièvre. Ceci s'explique facilement si l'on se rappelle que le radium est capable de détruire les microbes. L'exposition aux radiations de la lymphe vaccinale débarrasserait celle-ci de tous les microbes qu'elle contient et la purifierait, d'où l'absence de réaction inflammatoire exagérée après son inoculation. — (*Presse méd.*, 30 sept. 1908, page 632.)

W. A. D. RUDGE. — **Action du radium et de certains autres sels sur la gélatine.**

L'auteur conclut de ses expériences que le radium n'a pas d'action spécifique sur la gélatine de nature à provoquer la formation de cellules. Les effets qui ont été observés par Burke et d'autres physiciens sont probablement dus au baryum, qui agit sur les composés sulfurés présents dans la gélatine. — (*Journ. de phys. théor. et appliq.*, sept. 1908.)

VARIÉTÉ

DU PRAGMATISME EN MÉDECINE (1)

LA THÉRAPEUTIQUE PRAGMATIQUE

Le Dr Rénon émet sur le pragmatisme en médecine et sur la thérapeutique pragmatique des idées aussi curieuses que pleines de bon sens. Tout serait à citer dans ce travail présenté à la Société de Thérapeutique; nous ne donnons ici à nos lecteurs que la partie dans laquelle l'auteur parle de la thérapeutique pragmatique, et surtout de physiothérapie.

« Si le pragmatisme est désirable partout en médecine, il doit surtout s'appliquer à la thérapeutique, cette conclusion logique pratique et active de la clinique.

La thérapeutique pragmatique utilise toutes les médications qui soulagent les malades, quelles que soient leurs origines. Elle n'a aucun amour-propre et juge seulement d'après les résultats obtenus.

Elle a recours à la thérapeutique du passé où, à côté du repos au lit et de la diète, qui datent des premiers âges de la médecine, elle puise des médications excellentes, comme l'émission sanguine locale et le cautère si utile dans les cardiopathies. Elle y trouve quelques merveilleuses drogues, comme le colchique, ce remède de la goutte qui date de plusieurs centaines d'années, comme le mercure, comme la digitale, etc.

Elle a recours aux diverses pharmacopées, pharmacopée suisse, anglaise et américaine, etc., riches en substances précieuses, voire même à la pharmacopée homéopathique, où se trouvent quelques bons médicaments.

Elle a recours aux sciences chimiques, physiques, naturelles et biologiques. Elle utilise les progrès synthétiques de la chimie organique, les progrès de la physique, les progrès de la chimie physique, les éma-

(1) *La Médecine moderne*, 7 octobre 1908.

nations de la matière, les rayons X, le radium, les colloïdes, l'ionisation médicamenteuse, les plantes indigènes et exotiques, ainsi que toutes les découvertes de l'école pastorienne.

Elle a recours à la physiologie et traite les troubles du fonctionnement des glandes par l'opothérapie physiologique.

Elle a recours à la cinésithérapie, à la physiothérapie, à la climatologie et aux cures hydrominérales.

Elle a recours aux très petits moyens, s'il le faut, petits moyens qui produisent souvent de si grands effets sur les malades, et, convaincue de l'importance des détails, elle ne néglige jamais de les indiquer.

Elle a recours à la diététique, mais à une diététique basée sur l'expérience, ennemie des régimes draconiens, tenant toujours compte de la physiologie digestive et de la physique alimentaire.

Elle individualise le traitement pour chaque cas particulier, et se garde bien de toute systématisation impossible à comprendre avec la diversité que l'hérédité et les acquisitions pathologiques impriment à chaque cas morbide. Loin de partager l'avis de ceux qui prétendent qu'il est criminel de parler de terrain en médecine, elle tient le plus grand compte du terrain naturel et du terrain pathologique.

Elle est enfin convaincue de l'influence énorme du moral sur le physique, et elle joint la psychothérapie aux diverses médications. Elle ne traite pas l'homme souffrant comme un lapin ou un cobaye et elle agit bien plus sur son sentiment que sur sa raison. Elle est la vendeuse d'espoir, pleine de promesses, n'arrivant jamais les mains vides devant la détresse humaine, disant toujours oui et jamais non. Elle exerce « le sacerdoce humanitaire » dont parle le prof. Albert Robin dans sa belle leçon d'ouverture du cours de clinique thérapeutique. Le malade qui s'adresse à elle voit s'élargir « le lambeau d'espérance » qui l'attache encore à la vie.

La thérapeutique pragmatique n'est pas un recul dans la recherche de la vérité médicale. En attendant l'heure encore lointaine de la solution scientifique de tous les problèmes médicaux, elle est une force en évolution agissante, toujours à l'avant-garde du progrès. Elle ne cesse de chercher le nouveau s'il lui est utile, acceptant même les théories, si elles sont un instrument d'action et de résultats quitte à les délaisser ensuite. En un mot, la thérapeutique pragmatique, sur laquelle je me propose de revenir plus longuement par la suite, est la thérapeutique du sens pratique de l'action. »

L'Imprimeur-Gérant : G. Gounouilhou.

Bordeaux. — Impr. G. Gounouilhou, rue Guiraude, 9-11.

16e ANNÉE. N° 250 25 novembre 1908.

ARCHIVES D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE

EXPÉRIMENTALES ET CLINIQUES

FONDATEUR : J. BERGONIÉ.

INFORMATIONS

Syndicat général des Médecins français, électrologistes et radiologistes. — *Compte rendu résumé de la séance du 30 octobre.* — La séance est ouverte à huit heures et demie du soir, à la Faculté de médecine, sous la présidence de M. BÉCLÈRE.

I. *Adhésions.* — Dr BLOMME (Dunkerque); Dr BUFFON (de Nice).

II. *Referendum.* — Notre collègue Laquerrière avait, en juillet, recommandé au bureau trois questions qui avaient été discutées à la dernière séance.

Le bureau décide de demander à chaque syndiqué son avis sur les trois points suivants :

1° Concurrence faite par les hôpitaux, en province et à Paris, aux médecins radiographes de la ville;

2° Propriété des clichés radiographiques;

3° Désignation de la personne qui a qualité pour demander qu'une radiographie soit faite.

Le bureau insiste pour que chaque collègue veuille bien transcrire ses opinions sur ces trois questions et renvoyer, avant le 1er décembre courant, la feuille ci-jointe au Secrétariat général, de façon que M. Laquerrière puisse faire sur ce sujet un rapport qui sera adressé à chaque membre en même temps que la convocation pour la séance de janvier, où le rapport pourra être discuté.

III. *Règlement d'une note d'honoraires.* — Un de nos collègues avait demandé l'avis du bureau pour un règlement d'honoraires, dans la clientèle privée. D'un commun accord, le médecin et le client avaient choisi comme arbitre un syndicat médical local, dont la décision fut ratifiée par un règlement à l'amiable.

Le bureau estime que notre syndicat n'a pas à intervenir dans une

contestation où l'arbitrage a été choisi d'un commun accord, et dont la décision a été ratifiée par une acceptation de règlement à l'amiable.

Mais pour prévenir le retour de faits semblables, le bureau décide d'envoyer à tous les syndicats médicaux de France notre tarif minimum, avec un résumé des jugements de justice de paix qui, depuis quelques mois, l'ont justifié par des considérants où l'avis de notre syndicat est nettement formulé.

IV. *Concurrence faite par une municipalité aux médecins radiologistes de la ville.* — Un de nos collègues signale ce fait d'une grande municipalité qui, pour 1 franc, fait des radiographies dans toute la région, et demande au syndicat un conseil.

Le bureau estime que notre syndicat n'a pas qualité pour intervenir auprès d'une municipalité, mais conseille à notre collègue de porter au syndicat médical de la ville cette réclamation de concurrence locale.

V. *Union des Syndicats médicaux de France.* — Le bureau charge nos délégués, MM. Laquerrière, Guillemonat et Leuillieux, d'exposer les idées du syndicat, à l'Assemblée du 14 novembre, sur la question : « Lutte du corps médical contre les Compagnies d'assurances et moyens pratiques pour y triompher. »

Le Secrétaire général,
Dr AUBOURG,
Rue de Monceau, 9.

Une nouvelle Société médicale. — Aux médecins que la question de l'Esperanto intéresse, on nous prie de faire savoir qu'il vient de se créer une Association internationale, la *Tutmonda Esperantista Kuracista Asocio,* qui facilitera dans une grande mesure les relations entre les médecins du monde entier, qu'il s'agisse de recherches scientifiques, enquêtes internationales sur tel ou tel sujet, voyages d'études, etc. Président : Prof. Dor, de Lyon; vice-présidents : Drs Mybs, d'Altona, et Whitaker, de Liverpool; secrétaire : Dr Robin, de Varsovie. La cotisation est de 5 francs par an (trésorier pour la France : Dr Artigues, 5e régiment du génie, à Versailles); elle donne droit, outre les avantages de l'Association, au journal mensuel : *La Vocho de Kuracistoj.* (Demander numéro spécimen au Dr Stefan Mikolajski, rue Sniadeckich, 6, à Lwow, Autriche-Galicie.)

Dr B. d'A...

SUR LE TRAITEMENT ÉLECTRIQUE

DES PARALYSIES ET DES ATROPHIES MUSCULAIRES

PAR LES COURANTS INTERMITTENTS

Par le Dr Stéphane LEDUC,
Professeur à l'École de médecine de Nantes.

La paralysie est un symptôme consistant dans l'impuissance de la volonté à faire contracter un muscle ou un groupe de muscles. La paralysie est la conséquence d'une lésion anatomique des éléments nerveux, lésion dont le siège peut varier depuis les cellules de l'écorce cérébrale, en suivant les conducteurs nerveux, jusqu'aux organes terminaux dans la fibre musculaire. Toutes les paralysies ont pour conséquence une altération du muscle qui constitue l'atrophie. Lorsque la lésion a son siège sur le dernier neurone, de la cellule au muscle, l'atrophie affecte une forme spéciale, désignée par le terme dégénérescence, c'est l'atrophie avec altération des caractères histologiques. Lorsque la lésion siège au-dessus de la cellule du neurone inférieur, elle produit l'atrophie simple ou atrophie avec conservation des caractères histologiques. Dans les paralysies avec atrophie simple, les nerfs moteurs et les muscles restent excitables par les courants induits et continus ; dans les paralysies avec dégénérescence, les nerfs moteurs perdent rapidement leur excitabilité électrique par les courants induits et continus, les muscles perdent leur excitabilité par les courants induits, tandis que leur excitabilité par les courants continus augmente d'abord pour diminuer lentement. Le traitement des paralysies doit comprendre le traitement de la lésion causale, et celui de la lésion consécutive, l'atrophie.

La plupart des lésions qui produisent les paralysies sont de nature traumatique, inflammatoire, toxiques ou infectieuses : hémorragie, section mécanique, compression, inflammations chroniques, alcoolisme, syphilis, etc.; il peut y avoir lieu d'intervenir chirurgicalement, soit pour enlever la cause de la compression, soit

pour suturer un nerf sectionné ; mais, dans presque tous les cas, comme nous l'écrivions en 1898 (Traitement électrique des paralysies périphériques ; Congrès de Nantes), on a, dans le courant continu, en raison de son action résolutive marquée sur les inflammations chroniques, un agent très efficace pour obtenir, dans la mesure où elle est possible, la guérison des lésions cause de paralysie. Nous limitions alors son action au traitement des paralysies périphériques, depuis nous l'avons étendu au traitement des paralysies cérébrales (Traitement électrique de l'hémiplégie, Soc. franç. d'électrothérap., 1903). Le cerveau et la moelle sont parfaitement accessibles aux courants électriques qui peuvent les atteindre avec une intensité suffisante pour y exercer une action efficace. Ce résultat est subordonné toutefois à une bonne application. Le succès dépend surtout des électrodes. Les électrodes classiques, formées d'une plaque de métal plus ou moins rigide, recouverte d'une peau de chamois, transportées sans lavage ou après un lavage sommaire, d'un malade à l'autre, doivent être complètement bannies, non seulement leur emploi exclut toute application utile, mais ces électrodes sont susceptibles de produire de nombreux accidents : de la plaque positive se détachent les ions du métal, ou, par suite de réactions secondaires, l'hydrogénion si la plaque est inattaquable; ces ions, très caustiques, pénètrent rapidement dans la peau, produisent de la douleur et des lésions et rendent impossible l'élévation de l'intensité. Au contact de la plaque négative naît, par réaction secondaire, l'hydroxilion, sa pression osmotique s'élève rapidement avec le temps et l'intensité du courant; il a bientôt traversé la peau de chamois pour attaquer les tissus du sujet. Ces migrations ioniques sont faciles à mettre en évidence, comme je l'ai montré dans l'*opening address* de la section d'électricité médicale de la British medical Association, Exeter 1907. Pour pouvoir élever suffisamment l'intensité, il faut, sous chaque plaque métallique, une grande épaisseur de tissu hydrophile très propre, imprégné d'une solution pure d'eau salée, qui introduira, sous la cathode le chlorion, sous l'anode le sodion, lesquels ne sont ni très caustiques ni très douloureux. Une autre qualité indispensable des électrodes c'est d'être constituées par des solutions faibles, peu conductrices ; *l'électrode doit avoir une résistance au moins égale à celle de la peau*, sans cela, le courant traverse la peau suivant la ligne formée par le bord de l'électrode, la densité du courant est alors énorme, elle cause de la douleur et empêche de pouvoir élever efficacement l'intensité. C'est pour cette raison que les bains constituent, en général, de très mauvaises électrodes, le courant ne traverse la peau que suivant la ligne tracée autour du membre par la surface du liquide, de sorte qu'en réalité le bain constitue une électrode de

très petite surface, à moins que l'on ait soin d'employer des solutions très faibles dont, à la surface du corps, la résistance soit au moins égale à celle de la peau. Les tissus hydrophiles permettent d'utiliser des solutions plus concentrées, *l'imprégnation du tissu est une dilution de l'électrolyte,* et, par expression du tissu, on peut, pour une même distance des électrodes, doubler la résistance d'une solution.

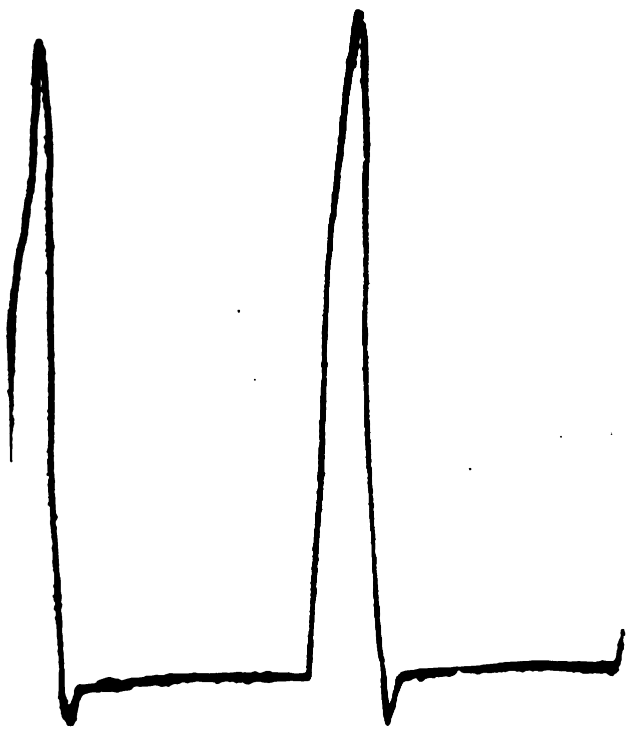


Fig. 1.

Secousses musculaires produites sous la cathode par la fermeture du circuit d'un courant continu.

En concentrant un courant suffisant dans le foyer d'une lésion, on détermine entre les milieux chimiques différents des échanges ioniques qui stimulent la nutrition et accélèrent manifestement la réparation dans la mesure où celle-ci est possible.

Pour agir sur les lésions cérébrales le courant doit, pour éviter le vertige, être bien symétriquement réparti dans les hémisphères : une large cathode doit être bien appliquée sur le front, une large anode

sur la nuque, et l'intensité ne doit varier que très lentement, très graduellement.

Lorsqu'il est possible, tout en concentrant le courant dans le foyer de la lésion, d'appliquer la cathode sur les points moteurs des nerfs paralysés, on augmente l'excitabilité; c'est ainsi que la polarisation cathodique du nerf facial à la sortie du rocher fait souvent reparaître, dès la première séance, l'excitabilité éteinte.

L'atrophie consécutive à la paralysie se traite efficacement en faisant contracter les muscles au moyen d'excitations électriques; ce traitement a une importance bien plus grande que celle qui lui est attribuée; dans de vieilles paralysies, même d'origine cérébrale, l'étendue des mouvements et la force musculaire augmentent toujours par la contraction électrique des muscles, à la condition toutefois que le traitement soit bien institué. Dans des cas très fréquents de paralysie, en dehors du traitement électrique, l'abdication de la médecine est complète, quelque masquée qu'elle soit par des interventions inutiles; mais si, dans ces cas, l'électricité est très efficace, elle peut également être très nuisible; le traitement électrique mal appliqué augmente rapidement la déchéance musculaire; il n'est pas un agent qui, plus que le courant électrique dans le traitement des paralysies, permette d'être bienfaisant ou malfaisant suivant l'usage qu'on en fait; il n'est pas un traitement qui soit employé d'une façon plus inconsidérée, pas un qui soit plus facilement confié à des mains ignorantes ou inexpérimentées. Il importe essentiellement de bien connaître les courants employés et leur mode d'application.

Pour exciter la contraction musculaire, la médecine emploie actuellement deux formes de courant, le courant continu et le courant induit. Le courant continu donne des secousses musculaires aux moments de la fermeture et de l'ouverture du circuit et, avec les intensités thérapeutiques, aucune contraction pendant son passage. Le courant induit produit une contraction dite tétanique qui persiste pendant toute la durée de son passage. La secousse musculaire, produite au moment où s'établit et cesse le courant continu, se présente avec le caractère des réactions qu'ont, en physique, les forces d'inertie; ce caractère ressort de la considération de la figure 1 représentant le graphique de secousses musculaires produites sous la cathode aux moments de la fermeture du circuit d'un courant continu sur un muscle tendu par un poids de 500 grammes; le tracé au-dessous de la ligne des abscisses est dû à l'inertie du poids, or, à part les dimensions, il est semblable à celui de la secousse musculaire. Les secousses de ce tracé se succèdent au nombre de 60 par minute, les distances qui séparent les points homologues des courbes successives représentent donc des intervalles de 1 seconde. La durée

d'une secousse varie suivant son amplitude, c'est-à-dire suivant l'intensité du courant, entre 0,08 et 0,50 de seconde; l'ascension comprend les 4/5 de la durée totale, la descente 1/5, les durées des ascensions sont donc comprises entre 0,06 et 0,40 de seconde ; si les fermetures se succédaient à des intervalles moindres, c'est-à-dire au nombre de 2 à 15 par seconde, les muscles ne pourraient se relâcher et resteraient contractés pendant tout le temps de passage du courant, comme cela a lieu pour le courant induit.

Lorsqu'il s'agit d'atrophies simples, on emploie, pour exciter

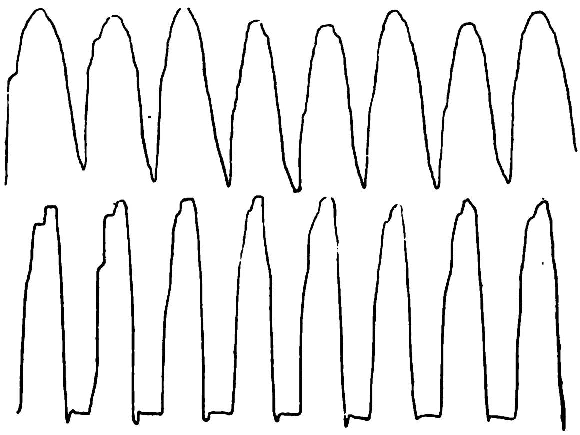


FIG. 2.

Le tracé inférieur représente les contractions avant la fatigue; le tracé supérieur, les contractions du muscle fatigué.

les contractions musculaires, les courants induits; lorsqu'il s'agit d'atrophies avec dégénérescence, on emploie, jusqu'ici, uniquement les courants constants. On doit employer, sans la dépasser, l'intensité nécessaire pour produire la contraction maxima, l'intensité supérieure serait inutile et nuisible ; le courant doit être interrompu aussitôt la contraction produite, une tétanisation prolongée serait nuisible ; enfin, et c'est là un des points les plus importants du traitement des myoatrophies, les contractions doivent être séparées par des temps suffisants pour permettre au muscle un repos complet; c'est surtout en fatiguant le muscle que l'on devient malfaisant, car au lieu d'améliorer sa nutrition on accélère l'atrophie. Les appareils pour rythmer automatiquement les contractions ont presque tous un rythme trop rapide, surtout lorsqu'on oppose une résistance à la contraction ce qui augmente beaucoup la fatigue ; la fatigue dans un muscle

s'accumule et devient rapidement très nuisible. Les réactions électriques des muscles fatigués s'altèrent; un muscle fatigué présente les mêmes réactions qu'un muscle en dégénérescence : diminution de l'excitation par la cathode, augmentation de l'excitation par l'anode, retard des réponses, paresse, augmentation de la durée des contractions, tendance aux contractions tétaniques. La figure 2 montre la courbe de contraction d'un muscle avant la fatigue, et la courbe donnée par le même excitant après 2 minutes, 120 contractions, en soulevant un poids de 500 grammes; les contractions sont tellement prolongées qu'elles empiètent les unes sur les autres, les lignes de descentes sont très inclinées, le muscle ne se raccourcit pas entièrement et présente un certain degré de tétanos.

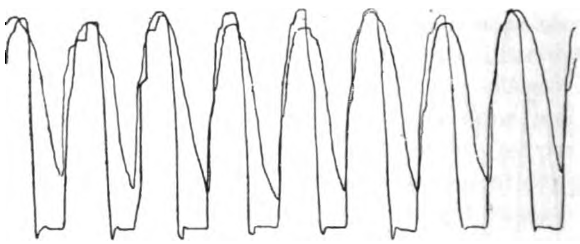


Fig. 3.

Superposition des tracés des contractions du muscle non fatigué, et du même muscle fatigué, montrant sous l'influence de la fatigue l'augmentation de la durée de la contraction et le relâchement incomplet du muscle.

L'intervalle nécessaire pour le repos d'un muscle entre chaque contraction dépend de son état d'atrophie et de dégénérescence, et du travail qu'on lui fait accomplir; on ne devrait pas provoquer plus de 12 contractions par minute, et, dans les états de dégénérescence, pas plus de 6; on laisserait ainsi 5 à 10 secondes pour le repos entre chaque contraction.

L'action favorable des contractions provoquées résulte sans doute de ce qu'elles combattent la stase sanguine, de ce qu'elles activent la circulation musculaire et expulsent les déchets de la nutrition; quelques contractions suffisent à ce nettoyage de muscle ; les séances doivent être courtes et répétées ; 10 à 20 contractions au plus pour chaque muscle, une ou deux fois par jour.

En faisant travailler un muscle qui se contracte on accélère beaucoup la production de la fatigue, il semble donc qu'on ne doit pas opposer de résistance aux contractions provoquées dans un but théra-

peutique ; cependant, la gymnastique emploie, comme tonique musculaire, la contraction avec production de travail, de sorte que la question reste ouverte.

Pour l'étude des contractions à l'état normal, il est nécessaire d'opposer une force à la contraction, afin, après l'excitation, de donner au muscle son maximum d'allongement, sans cela, par suite de la tonicité musculaire, il ne se relâche qu'incomplètement. La prédominance de la tonicité des antagonistes suffit souvent pour étendre complètement les muscles paralysés, il est cependant possible qu'une

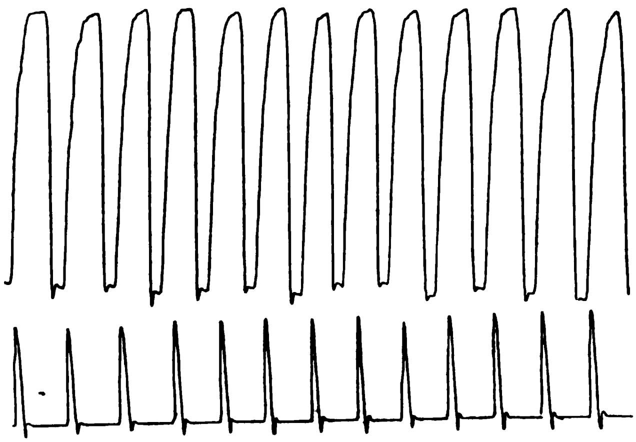


FIG. 4.

Graphique inférieur : secousses produites par les fermetures du circuit d'un courant continu.

Graphique supérieur : contractions produites par le même courant rendu intermittent.

légère résistance à la contraction, comme l'a préconisée récemment M. le Dr Laquerrière, soit favorable ; il faudrait alors déterminer la valeur de cette résistance qui, trop grande, est évidemment nuisible.

On a recommandé, pour le traitement des atrophies, des courants ondulés ; après MM. les Drs Ewing, Bergonié et Truchot, j'ai étudié cette méthode et décrit, en 1900, un procédé simple d'une grande souplesse et d'une grande perfection, pour obtenir toutes sortes de courants ondulés : Rhéostat pour la production des courants ondulés *(Archiv. d'électr. méd.)*, et Emploi du métronome dans les applications médicales de l'électricité (Association Française pour l'Avancement des Sciences, Paris, 1900). Depuis, j'ai trouvé que les

courants ondulés ne convenaient pas au traitement des myoatrophies: les courants tétanisants, brusquement établis et interrompus, donnent des contractions (*fig. 4*) semblables aux contractions volontaires normales (*fig. 5*), tandis que les contractions prolongées des courants ondulés sont celles des muscles en dégénérescence ou fatigués. Si l'on veut éviter de prolonger l'onde musculaire d'une façon excessive, il faut adopter un rythme trop rapide, nuisible aux muscles, car il provoque la fatigue.

Le courant ondulé est une forme de courant qui me semble devoir être abandonnée. C'est au courant continu que l'ondulation donne les propriétés physiologiques les plus intéressantes, la variation

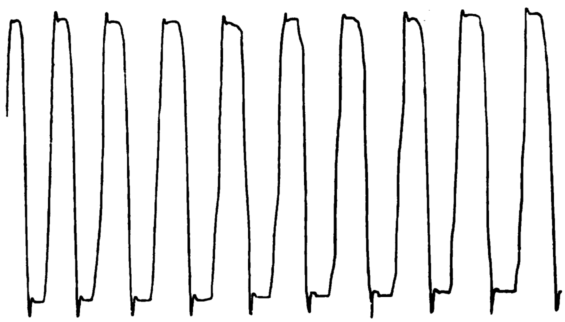


FIG. 5.

Contractions volontaires.

constante de l'intensité lui donnant les propriétés d'un courant tétanisant, mais, comme je le montrerai plus loin, le courant intermittent est un excitant bien supérieur au courant continu ondulé.

J'ai lu avec beaucoup d'intérêt le rapport de M. le Dr Bordet sur les courants ondulés ; c'est le travail d'un bon expérimentateur et d'un chercheur consciencieux et pénétrant, c'est pourquoi il importe de préciser les points d'accord et de désaccord, les expériences et les observations ultérieures devant amener M. le Dr Bordet à adopter mes conclusions ou à m'imposer les siennes.

La phrase suivante de M. Bordet exprime l'un de mes principaux points de vue : « Il faut éviter de fatiguer le muscle, et un grand nombre de contractions successives dans un temps trop court provoque rapidement la réaction d'épuisement du muscle. Il peut en résulter de l'atrophie. »

L'accord existe également pour la phrase suivante : « Il faut avoir

soin de ne pas multiplier les excitations. Pour une paralysie faciale, je ne dépasse pas 10 à 15 par muscle. »

Je ne puis reconnaître comme démontrée l'importance attribuée à la forme des contractions provoquées dans un but thérapeutique.

L'excitation électrique qui donne la contraction la plus semblable aux contractions volontaires est l'établissement et la cessation brusque d'un courant tétanisant.

L'onde de contraction allongée des courants ondulés est, au contraire, semblable à celle des muscles en dégénérescence ou fatigués.

Pour comparer les ondes de contraction musculaire il faut renoncer aux myographes à tambour avec transmission à air et stylet inscripteur tournant autour d'un axe, l'élasticité des membranes, du milieu transmetteur, l'inscription en arcs de circonférence de mouvements rectilignes déforment les graphiques de façons différentes suivant leurs caractères et leur enlèvent toute comparabilité. Tous les graphiques insérés dans ce travail ont été obtenus à l'aide de transmissions rigides et d'un stylet animé d'un mouvement rectiligne.

La chose la plus importante dans le traitement des myoatrophies est le choix du courant ; jusqu'ici on emploie, pour les excitations, les courants induits ou les fermetures de circuit d'un courant continu. Les courants induits ne comportent aucune mesure utile étant donnée la variabilité de la forme de l'onde, forme de laquelle dépend essentiellement l'excitation, l'intensité donnée par un milliampèremètre thermique serait un renseignement inutilisable ; on ne peut pas comparer, au point de vue de leurs actions excitatrices, les différents courants induits ; on ne peut pas comparer les actions des courants induits à celles des courants continus.

C'est la considération des atrophies avec dégénérescence qui permet le mieux de déterminer ce que doit être le courant à employer pour le traitement des myoatrophies. Dans les paralysies avec dégénérescence les courants induits, en raison des durées trop courtes de leurs ondes, cessent bientôt de pouvoir exciter la contraction musculaire et l'on est réduit à l'emploi exclusif des fermetures d'un circuit de courant continu ; par suite de l'absence d'addition, l'action excitatrice est relativement faible, il faut élever l'intensité jusqu'à provoquer de la douleur. C'est alors que les courants intermittents, décrits par nous au Congrès d'Angers, en 1903 (Études sur les courants intermittents de basse tension), montrent toute leur supériorité ; ils permettent de prolonger suffisamment chaque passage de façon à conserver toute l'action excitatrice des courants continus et de rapprocher les fermetures de façon à additionner les secousses, ce qui donne l'effet tétanisant des courants induits. En d'autres

termes, les courants intermittents n'ont ni le défaut (durées trop courtes) des ondes des courants induits, ni celui (intensités trop fortes) des courants continus; tandis qu'ils ont les qualités de ces deux courants; ils additionnent les excitations comme les courants induits, ils passent pendant un temps suffisant à l'excitation des nerfs et des muscles en dégénérescence, comme les courants continus.

Les qualités excitatrices des courants intermittents sont mesurables, non seulement on peut comparer les uns aux autres tous les courants intermittents, mais on peut également, au point de vue des actions excitatrices, les comparer aux courants continus. Tout est parfaitement déterminé et mesurable dans les courants intermittents, la forme de l'onde, la fréquence, les rapports des durées de passage à celles d'interruption, l'intensité du courant intermittent, intensité moyenne, l'intensité pendant les fermetures, c'est-à-dire l'intensité qu'aurait le courant s'il était continu dans les mêmes conditions de force électromotrice et de résistance.

Nous avons choisi comme le plus favorable à l'excitation dans les conditions normales un courant intermittent à ascension et à chute instantanée de l'intensité, ayant une fréquence de 100 par seconde, passant pendant 1/10 de la période, c'est-à-dire pendant 1/1,000 de seconde, interrompu pendant 9/10 de la période, c'est-à-dire pendant 9/1,000 de seconde. Chacune de ces conditions peut être modifiée suivant les circonstances, c'est ainsi qu'il y a lieu de prolonger les durées de passage d'autant plus que la dégénérescence est plus avancée.

Pour exciter les contractions musculaires les courants intermittents sont très supérieurs à tous les moyens dont a disposé jusqu'ici la médecine; cette supériorité est surtout mise en évidence par les myoatrophies avec dégénérescence; alors que les courants induits ne produisent plus aucun effet, que les courants continus exigent de très fortes intensités, les courants intermittents ont conservé toute leur efficacité; non seulement ils excitent beaucoup mieux que les courants continus, mais si la dégénérescence n'est pas trop avancée, ils excitent les muscles comme si la dégénérescence n'existait pas; des muscles absolument inexcitables par la fermeture de circuit d'un courant continu supportable, se contractent très bien par un courant intermittent. Il est d'ailleurs facile de démontrer expérimentalement la grande supériorité des courants intermittents sur les fermetures de circuit d'un courant continu. La figure 4 donne en bas le graphique de secousses musculaires produites par les fermetures du circuit d'un courant continu de 4 mA.; le graphique au-dessus est obtenu exactement dans les mêmes conditions après avoir mis en route un interrupteur placé dans le circuit, produisant 100 interruptions par seconde,

avec passage pendant le 1/10 de la période, le milliampèremètre indique o mA. 4, *la quantité d'énergie employée est dix fois moindre et le rapport des actions excitatrices, donné par le rapport des surfaces déterminées par les lignes d'ascension et de descente, montre que l'action excitatrice est considérablement accrue.* En d'autres termes, avec les courants intermittents le seuil de l'excitation s'obtient avec des intensités bien plus faibles que celles qu'exige le courant continu et, avec des intensités égales, les courants intermitents excitent beaucoup plus fortement que les courants continus.

Le courant intermittent est l'excitant de choix pour provoquer les contractions musculaires, il permet d'effectuer les mesures nécessaires pour comparer les excitations, il doit remplacer tous les autres excitants, il doit être adopté pour le traitement des myoatrophies.

Ce sont encore les myoatrophies avec dégénérescence qui mettent en évidence la grande supériorité du courant intermittent comme agent thérapeutique; des muscles qui ne répondent plus aux excitations du courant continu se contractent sous l'influence du courant intermittent ; dans les vieilles paralysies infantiles, dans les vieilles myoatrophies consécutives à des polyomyélites antérieures aiguës, dans des cas qui ont été longtemps traités par les courants continus, et qui ne montrent plus aucune amélioration, celle-ci paraît dès qu'on emploie les courants intermittents; tel enfant qui ne pouvait se tenir sur ses jambes, commence à marcher dix à quinze jours après des séances quotidiennes d'excitation par les courants intermittents; tel autre qui, depuis des années, n'avait pu éloigner son bras du corps, le soutient horizontalement après trois semaines d'applications quotidiennes des courants intermittents au deltoïde.

INTERRUPTEUR

POUR LA PRODUCTION DES COURANTS INTERMITTENTS

Par le Dr Stéphane LEDUC,
Professeur à l'École de médecine de Nantes.

Au Congrès de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences, Angers, 1903, j'ai décrit une forme de courant uniquement déterminée par des considérations physiologiques. L'idée directrice pour l'établissement de ces courants était : produire une excitation donnée avec un minimum d'énergie. Les courants intermittents excitent les nerfs beaucoup plus que les courants continus, le courant doit donc être intermittent; l'action excitatrice d'un courant est augmentée par l'addition des excitations qui exige une certaine fréquence, mais lorsque celle-ci est trop élevée, haute fréquence, l'excitation disparaît; il existe donc une fréquence optima pour l'excitation, nos recherches nous l'ont montré entre 80 et 150 par seconde, nous avons choisi 100. Le temps qui s'écoule entre deux fermetures consécutives du circuit d'un courant intermittent s'appelle une période et comprend le temps d'un passage et celui d'une interruption ; avec une fréquence de 100 par seconde, la durée d'une période est un centième de seconde ; si la durée de chaque passage est trop courte, il n'y a pas d'excitation; si elle est trop longue le courant prend les caractères d'un courant continu ; il y a une durée de passage pour laquelle l'excitation produite est maxima, je l'ai trouvée pour les muscles normaux d'un millième de seconde, ce qui, avec une fréquence de 100, représente un dixième de la période, neuf dixièmes étant consacrés à l'interruption ; l'électrode négative est bien plus excitante que la positive, l'électrode active doit donc être négative et le courant doit toujours avoir la même direction et n'être pas alternatif; pour une intensité donnée, l'excitation produite est d'autant plus forte que la variation d'intensité est plus rapide ; les variations d'intensité doivent donc être aussi instantanées que possible. En résumé, pour produire le maximum d'excitation avec le minimum d'énergie, il faut : un courant intermittent, de direction constante, ayant une fréquence de 100 par seconde, passant pendant un millième

de seconde (dixième de la période), avec des variations brusques de l'intensité.

Comme l'indique le mémoire d'Angers, ce courant permet la mesure de toutes les grandeurs qui s'y rapportent : voltage, intensité, fréquence, période, durée de chaque passage. Ce courant permet en outre de régler à volonté les durées de passage, faculté capitale pour les applications médicales; cette faculté offre une ressource de premier ordre pour l'électrodiagnostic; lorsqu'un muscle dégénère, toutes les autres circonstances étant semblables, il faut, pour l'exciter, des

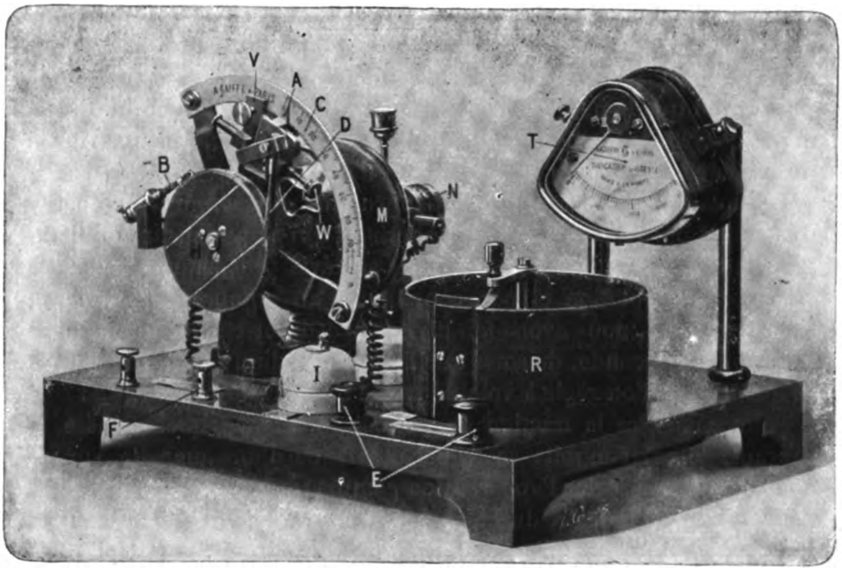


Fig. 1.

Interrupteur pour la production des courants intermittents.

B. frotteur fixe; — **D.** frotteur mobile; — **R.** rhéostat de réglage de vitesse du moteur; — **M.** dynamo mesurant la vitesse; — **T.** galvanomètre thermique gradué en tours par seconde; — **A.** index du balai mobile; — **C.** cadran gradué; — **F.** bornes d'entrée de l'excitateur; — **E.** bornes d'entrée du moteur; — **I.** interrupteur du moteur.

durées de passage d'autant plus longues que la dégénérescence est plus avancée et l'on a, dans la mesure des durées de passage nécessaires à l'excitation, la mesure même de la dégénérescence; de là l'importance de pouvoir régler à volonté, et connaître à tout instant par une simple lecture la durée de chacun des passages du courant; pour cela il suffit de connaître à tout instant la fréquence et la fraction de période pendant laquelle passe le courant, c'est ce que permet le nouvel interrupteur décrit dans cette note.

L'interrupteur (*fig. 1*) consiste en disque rotatif formé d'une croix métallique dont les branches sont isolées l'une de l'autre, les intervalles entre les branches sont remplis par des secteurs isolants. Deux frotteurs, l'un fixe B, l'autre mobile D, sont mis chacun en rapport avec un des pôles de la source; lorsque les deux frotteurs sont simultanément en contact avec une même branche conductrice de la croix, le circuit est fermé et le courant passe; dès que les deux frotteurs ne sont plus simultanément en contact avec la même branche, le courant est interrompu. La mobilité de l'un des frotteurs permet de régler à volonté la fraction de période pendant laquelle passe le courant. Chacune des branches de la croix ferme et ouvre le circuit deux fois par tour, ce qui fait pour chaque tour quatre fermetures et quatre ouvertures du circuit; le nombre des interruptions est donc quatre fois plus grand que le nombre des tours. La vitesse de rotation du disque et par conséquent le nombre des interruptions se règle par la vitesse du moteur à l'aide d'un rhéostat R.

Le moteur de l'interrupteur fait tourner en même temps une petite dynamo M produisant un courant alternatif qui passe dans un milliampèremètre thermique T dont l'aiguille se dévie proportionnellement à la vitesse de rotation et par conséquent au nombre des interruptions produites, nous avons fait diviser le cadrant en nombre d'interruptions par seconde, de sorte que l'aiguille indique à tout instant la fréquence que l'on règle à volonté par le rhéostat du moteur.

Pour connaître la fraction de période pendant laquelle passe le courant, le balai mobile se déplace, à l'aide d'une manette, sur un arc divisé. Pour régler l'appareil, on commence par mettre sur le zéro de la division l'index A du balai mobile, puis, l'interrupteur étant en marche, et une force électromotrice dans le circuit, on déplace le balai B destiné à rester fixe jusqu'à la position exacte où le courant cesse de passer, on fixe le balai en ce point, si alors on porte le balai mobile sur la division 10 du cadrant C, le courant passe pendant dix centièmes de la période, sur la division 20 pendant vingt centièmes, et d'une façon générale le chiffre de la division de l'arc sur lequel se trouve l'index du frotteur mobile indique, en centièmes de période, la fraction pendant laquelle passe le courant.

Ainsi se trouve réalisée cette condition essentielle pour les applications médicales : régler et connaître à tout instant la fréquence et la durée de chacun des passages; un milliampèremètre apériodique donne l'intensité, un voltmètre en dérivation fait connaître la différence de potentiel entre les deux électrodes, la forme des variations de l'intensité est toujours la même et parfaitement déterminée, et, dans chaque application, on connaît, par de simples lectures, toutes les grandeurs de l'excitant électrique employé.

ROLE DE LA RADIOGRAPHIE

DANS UNE RÉCENTE AFFAIRE DE COUR D'ASSISES (1)

Par le Dr A. IMBERT
Professeur à la Faculté de médecine de Montpellier.

Le nommé O. A..., matelot au service de la Compagnie des Messageries maritimes est blessé à Saïgon, le 9 septembre 1907, par la chute d'une très lourde pièce de bois qui l'atteint au niveau du gros orteil gauche. Ramené à Marseille par le plus prochain paquebot, il entre à l'hôtel des marins le 9 novembre pour y recevoir les soins que nécessite son état.

Après trois mois environ, le Dr X..., chef du service médical de l'hôtel des marins, juge que la consolidation de la blessure est réalisée, ainsi qu'il résulte de sa déposition, faite dans les termes suivants, devant la justice, à la suite du drame émouvant qui va bientôt se dérouler : « Ces jours derniers la blessure, cicatrisée totalement, ne laissait qu'un peu d'arthrite avec déformation insignifiante de l'orteil. Ce blessé m'a demandé de le faire opérer ; je n'ai vu aucune utilité à une intervention chirurgicale... J'estimais qu'avec un repos d'une vingtaine de jours, qui aurait complété ses quatre mois de séjour à l'hôtel des marins, cet homme pouvait reprendre son service, quitte à se faire reporter malade si, après un essai de travail, il n'avait pu le continuer. »

Le 20 février 1908, O. A... se présente dans le cabinet du Dr Y..., attaché au Bureau de la Marine, accompagné du Dr Z..., la malheureuse victime du drame prochain, médecin en chef de la Compagnie des Messageries maritimes. « Après examen du blessé, déclare le

(1) Le court récit suivant a été rédigé d'après l'ensemble des copies des pièces officielles, qu'a bien voulu me communiquer M. l'avocat Grisoli, auquel j'adresse mes bien sincères remerciements.

Dr Y... dans sa déposition, je conclus qu'aucune opération n'était nécessaire et que, moyennant quelques précautions, le blessé pouvait travailler. Il est exact que le nommé O. A... a offert de me montrer un certificat d'un autre médecin qu'il était allé voir en particulier; mais, après mon examen, je me regardai comme suffisamment édifié et ne crus pas utile d'en prendre connaissance. »

Ajoutons que le médecin en chef de la Compagnie, le Dr Z..., partageait l'opinion de ses confrères les Drs X... et Y..., quant à l'inutilité d'une opération et à la possibilité de la reprise du travail professionnel par le blessé O. A...

C'est dans ces conditions que O. A... se présente une dernière fois dans le cabinet du Dr Z..., le 20 février 1908, à quatre heures et demie du soir, et lui reproche « de ne pas vouloir lui faire une opération..... et d'avoir circonvenu son collègue le Dr X... » Sans insister sur l'état d'esprit du blessé, on devine que la scène fut vive; le Dr Z..., pour en finir, accompagna O. A... dans la cour, et celui-ci, arrivé près de la porte, le fusilla de cinq coups de revolver qui tous portèrent. Je me hâte d'ajouter que, malgré la gravité des blessures, notre confrère, le Dr Z..., est aujourd'hui à peu près complètement rétabli.

O. A... a été traduit en cours d'assises. Son procès vient d'être jugé et je puis ainsi donner le dénouement de cette tragique histoire où se mêlent la vie médicale et la vie ouvrière, en même temps que signaler le rôle joué, tout à son honneur, par un jeune avocat de Marseille, M. Grisoli, défenseur de l'accusé, qui s'est souvenu, alors que les divers médecins ayant eu à examiner O. A... n'y avaient pas songé ou en avaient méconnu l'importance, qu'un mode d'exploration existe aujourd'hui pouvant fournir, en l'espèce, des renseignements certains, objectifs, inaccessibles à la simulation et susceptibles, grâce à ces caractères, d'adjoindre une certitude aux probabilités de l'examen clinique externe.

C'est, en effet, au moment où l'instruction allait être clôturée que M. Grisoli, ainsi qu'il me l'a écrit lui-même, se demandant, lui défenseur d'O. A..., si son client « n'allait pas payer de sa vie un crime qui devait être sans excuse puisqu'il était sans cause aux dires des médecins », c'est à ce moment, que M. l'avocat Grisoli demanda un examen radiographique que n'avait réclamé aucun des médecins ayant examiné le blessé.

Voici, reproduit ci-contre, le résultat de cette exploration par les rayons X. L'interprétation est évidente, même pour ceux qui qualifient de rébus les clichés radiographiques, parce qu'ils ont négligé d'acquérir l'habitude de les interpréter : fracture longitudinale de la seconde phalange du gros orteil gauche et débris osseux dans l'articulation phalango-phalangienne, toutes constatations qui avaient

complètement échappé aux médecins ayant eu à se prononcer sur les conséquences de l'accident dont O. A... avait été victime.

Les Drs Roux, de Brignoles et Acquaviva, désignés alors, en qualité d'experts, pour examiner une dernière fois le blessé, à la prison où il était détenu, concluent ainsi, dans leur rapport du 23 avril 1908 :

« Par suite des corps étrangers sus-indiqués (débris osseux dans l'articulation), il y a dans la marche une gêne qui s'accentue considérablement avec le port d'un soulier.

« Une intervention chirurgicale nous paraît indiquée pour mettre fin à cet état de douleurs permanentes. »



Fig. 1.

Fracture longitudinale de la deuxième phalange du gros orteil gauche avec débris osseux dans l'articulation phalango-phalanginienne.

La vérité est enfin connue et affirmée, trop tardivement hélas, puisque le Dr Z... a failli payer de sa vie l'insuffisance des examens médicaux successivement pratiqués et que le blessé, dont les antécédents étaient parfaits, qui avait été chaudement félicité par ses chefs pour le courage avec lequel il avait exposé son existence lors d'un naufrage antérieur du navire sur lequel il était embarqué, qui avait, sur son salaire, prélevé les frais d'instruction d'un jeune frère, et qui était, d'autre part, le soutien de ses vieux parents, tous faits établis par l'enquête judiciaire, paye de cinq ans de réclusion l'acte de violence meurtrière auquel il s'est laissé entraîner.

Quelles que soient les raisons pour lesquelles compagnies et médecins hésitent à avoir recours à l'exploration par les rayons X, ou croient inutile d'utiliser cette exploration, l'histoire de ce « drame social », suivant l'appréciation parfaitement exacte de M. l'avocat Grisoli, mérite d'être méditée. Que chacun en déduise les conséquences qui l'intéressent plus particulièrement, et que soit sincèrement félicité le jeune défenseur de l'accusé, M. Grisoli, qui a dû et qui a su prendre, lui avocat, l'initiative de combler une lacune, capitale en l'espèce, de l'examen médical de son malheureux client.

NOUVEAUX RÉSULTATS ÉLOIGNÉS DE LA RADIOTHÉRAPIE

Par le Dr Th. NOGIER,
Professeur agrégé à la Faculté de médecine de Lyon.

Lors du Congrès de Lyon, en 1906, nous avions présenté trois malades traitées par la radiothérapie.

Nous les avons suivies et venons apporter aujourd'hui la suite de leur histoire. C'est par des cas soigneusement observés pendant longtemps qu'on pourra d'ici quelques années apprécier la radiothérapie à sa juste valeur. Nous rapporterons à la suite trois cas nouveaux encore inédits.

Observation I. — Mlle Adrienne T..., atteinte d'un lupus de l'index gauche remontant à dix ans. Le mal ayant envahi tout le doigt et résistant à tous les traitements, on procéda à l'amputation de l'index. Mais, sur la cicatrice, la lésion réapparut et alla en se développant sur le dos de la main. Au début de février 1904, cinq ans après l'amputation de l'index, la malade entre à l'Hôtel-Dieu, service de M. le prof. Bondet. Ulcération de 25 centimètres carrés, à surface saignant au moindre contact, anfractueuse, recouverte de croûtes épaisses, atteignant en profondeur un demi-centimètre environ; le traitement radiothérapique est institué le 6 février 1904.

Sous l'influence de la radiothérapie, amélioration rapide. Trente séances d'une durée totale de 240 minutes, représentant un total approximatif de 40 unités H, amènent la guérison complète.

Le 27 juin 1904, M. le prof. Bondet présentait cette malade à la Société nationale de médecine de Lyon et disait à son sujet : « Actuellement, comme vous pouvez le voir, la cicatrice est parfaite, souple, sans saillies, sans adhérences profondes, avec une teinte légèrement rosée qui va sans cesse en diminuant; au point de vue esthétique, elle ne laisse rien à désirer. »

Un an après, le *28 juin 1905*, M. le Dr Barjon, revenant sur le cas de cette malade, disait devant la Société des sciences médicales de Lyon :

« La caractéristique de la cicatrisation dans la radiothérapie, c'est de donner des cicatrices souples avec une peau saine, normale et douée de toutes ses fonctions physiologiques.

» Un des plus beaux exemples que j'en ai vu est celui d'une malade de M. le prof. Bondet, soignée par le Dr Nogier, pour un lupus ulcéré de la main datant de cinq ans. La guérison obtenue, on a constaté la formation d'une peau souple, tout à fait normale. M. le Dr Aubert a bien voulu étudier

son fonctionnement glandulaire au moyen de son ingénieuse méthode des empreintes et il a constaté que les glandes sudoripares étaient revenues partout, sauf sur un très petit espace linéaire qui, moins riche en glandes, n'en était cependant pas complètement privé. Ce résultat est tout à fait remarquable et aucune méthode de cicatrisation ne pourrait donner mieux. »

Nous avons revu la malade au mois de *mai 1906*. La cicatrice est toujours parfaite et aucun signe ni objectif ni subjectif ne permet de prévoir une récidive. La malade a été suivie jusqu'en *août 1907*. La guérison subsistait intégrale *trois ans et demi* après sa guérison. Depuis, nous avons perdu de vue la malade.

Obs. II. — Mme R..., soixante-dix ans. La malade a toujours joui d'une bonne santé. En mai 1903 elle remarqua, un peu au-dessus du mamelon du sein gauche une petite nodosité profonde. Le mamelon ne tarda pas à se rétracter et à rentrer à l'intérieur du sein. A ce moment aucune douleur, mais grande lassitude du côté gauche.

Après avoir employé sans succès l'iodure de sodium, puis essayé la radiothérapie chez un confrère (cinq séances de 10 minutes), la malade entra à l'hôpital de la Croix-Rousse et fut opérée très habilement le *13 mai 1904*, par M. le Dr Villard, qui ne se contenta point d'enlever le sein gauche, mais fit un curetage du creux axillaire pour le débarrasser de ses ganglions dont un assez volumineux, nettement perceptible à la palpation avant l'opération. Au bout de douze jours, la malade quittait l'hôpital en bon état. La plaie avait très bon aspect; il n'y eut aucune suppuration.

Treize mois après, M. le Dr Branche, qui suivait l'état de la malade, constata un commencement de récidive et la renvoya à M. le Dr Villard, qui jugea la radiothérapie nécessaire et nous confia la malade.

Soignée à l'Hôtel-Dieu, dans le service électrothérapique du prof. Bondet, la malade commença un traitement le *19 juin 1905*. Elle a eu, depuis cette époque, quarante séances de radiothérapie réparties sur dix-neuf mois, correspondant à une durée de 495 minutes (environ 40 à 42 unités H).

Le *22 décembre 1905*, M. le Dr Branche revoyait la malade et se déclarait absolument satisfait du traitement. Toute trace de récidive avait disparu.

Le *15 janvier 1906*, M. le Dr Villard, à qui nous avions envoyé la malade, nous écrivait : « Je vous remercie de m'avoir envoyé Mme R..., chez laquelle le résultat opératoire s'est maintenu excellent et cela, j'en suis persuadé grâce aux séances radiothérapiques que vous lui avez fait subir. Ce résultat m'encourage beaucoup à persévérer dans cette voie. »

Fin juillet 1906, la malade allait aussi bien que possible et était toujours vaillante malgré ses soixante-dix ans. Aucune trace de récidive visible ni à la vue ni au toucher, pas plus au niveau de la cicatrice que dans l'aisselle. Les mouvements du bras étaient faciles et sans douleur; la malade pouvait se coiffer et s'habiller facilement, ce qu'elle ne pouvait faire même plusieurs mois après l'opération.

Le *11 février 1907*, M. le Dr Villard examinait à nouveau la malade et trouvait son état des plus satisfaisants.

En *juillet 1907*, une petite croûte épithéliomateuse se montrait sur l'aile droite du nez et était traitée avec succès par la radiothérapie.

En *août 1907*, rougeur, tuméfaction et douleur au niveau de la poignée du sternum. La radiothérapie instituée à ce niveau enraya les phénomènes.

En *novembre 1907*, la malade se plaignait de douleurs dans les jambes surtout à gauche; elle boitait.

En *décembre 1907*, les douleurs augmentaient, la croûte épithéliomateuse précédemment traitée se reformait au nez.

Depuis *janvier 1908*, la malade impotente a dû cesser la radiothérapie. Le fémur gauche atteint par une affection très probablement *sarcomateuse* s'est fracturé. Douleurs très vives à l'humérus droit; toux pénible et fréquente. Récidive et extension de la croûte épithéliomateuse du nez. En résumé, *métastases* multiples en évolution.

Obs. III. — Mlle Philomène C..., quarante-six ans. Mère morte à quarante-cinq ans, d'un cancer du sein gauche.

Rien d'anormal du côté des seins jusqu'en 1902. Au printemps de cette année-là, elle éprouva un traumatisme violent sur le côté gauche du thorax suivi bientôt d'une tuméfaction dure dans la profondeur.

Le *30 octobre 1902*, la malade, inquiète d'une nodosité grosse comme une noisette alla consulter M. le Dr Jamain, qui déclara une opération nécessaire, mais non urgente. La malade employa alors une pommade, puis des sirops qui lui firent, dit-elle, plus de mal que de bien.

Pendant ce temps la dureté devenait de plus en plus grosse et les ganglions axillaires se prenaient à leur tour.

Devant l'insuccès des différentes médications, la malade se décida à se faire examiner à l'hôpital de la Croix-Rousse. M. le Dr Villard déclara une opération urgente et procéda le *7 octobre 1904* à l'ablation du sein malade et au curetage de l'aisselle.

La plaie opératoire se cicatrisa assez vite, puis se rouvrit pour suppurer un peu, enfin se ferma définitivement.

Quatre mois plus tard, M. le Dr Villard nous adressa sa malade pour la soumettre à la radiothérapie de peur d'une récidive qui semblait se dessiner. Le traitement fut commencé à l'Hôtel-Dieu le *17 février 1905*. A ce moment la malade se plaignait beaucoup de son côté et ne pouvait élever le bras sans éprouver de vives douleurs.

Sous l'influence du traitement, les douleurs diminuèrent de plus en plus pour disparaître presque complètement. Les mouvements devinrent faciles et la malade put vaquer aux diverses occupations de son ménage tout en reprenant son métier de dévideuse.

En *juillet 1905*, la malade allait aussi bien que possible. Elle avait subi à cette date cinquante-trois séances de radiothérapie formant un total de 620 minutes. La dose totale absorbée par les tissus était d'environ 55 unités H.

En *janvier 1907*, la malade revue par M. le Dr Villard était en parfait état. La radiothérapie était, du reste, continuée à titre de précaution à raison d'une application par mois.

En *janvier 1908*, la malade était en parfait état général et local.

Le *28 juillet 1908*, nous avons procédé à un nouvel examen minutieux de notre malade. Cicatrice souple et parfaite, aucune adhérence; aucun ganglion ni axillaire ni sus-claviculaire, pas plus à gauche qu'à droite. Aucun ganglion dans les aines. En résumé, *guérison* qui se maintient *entière trois ans et neuf mois* après l'opération.

Obs. IV. — Mme Joséphine B..., quarante-six ans. Aucune hérédité néoplasique ni maternelle ni paternelle. Mariée, une fille bien portante.

En *juin 1906*, ressentit une douleur en se couchant sur le côté droit et remarqua qu'elle correspondait à une nodosité dans le sein droit.

Attendit plusieurs mois avant de se décider à l'opération qui fut faite à

l'Hôtel-Dieu de Lyon par M. le Dr Villard, le 5 février 1907. Ablation totale du sein droit et curetage de l'aisselle.

La radiothérapie fut instituée dès le 9 mars 1907 à travers le pansement.

En *décembre 1907*, la malade avait eu déjà vingt et une séances de radiothérapie formant un total de 235 minutes et représentant une dose approximative de 25 unités H. La cicatrice était en excellent état.

En *fin juillet 1908*, la malade avait subi sept nouvelles séances (une par mois). Cicatrice souple; aucun ganglion axillaire ni sus-claviculaire ni à droite, ni à gauche. Très bon état général. En résumé, *guérison* qui se maintient *dix-huit* mois après l'opération, sans trace de récidive ni de généralisation.

Obs. V. — Mme Thérèse B..., soixante-six ans. Pas d'hérédité néoplasique. Paysanne robuste, bonne santé habituelle.

Remarqua en 1906 une petite nodosité douloureuse du sein gauche. Consulta son médecin qui conseilla l'opération.

La malade ne se décida qu'en avril 1907 à venir de son pays (la Drôme) à l'Hôtel-Dieu. Opérée le 11 avril 1907 par M. le Dr Villard. Ablation large du sein malade avec extirpation des ganglions axillaires.

La radiothérapie fut commencée le 28 avril à travers le pansement.

Du *28 avril 1907* au *3 mars 1908* la malade a eu *huit* séances de radiothérapie formant un total de 105 minutes et représentant une dose approximative de 15 à 18 unités H.

En *juillet 1908* la malade allait aussi bien que possible tant au point de vue général qu'au point de vue local. Un peu d'œdème persistant du bras gauche. Avait repris ses occupations pénibles de fermière.

En résumé, *guérison* qui se maintient *dix-sept mois* après l'opération.

Obs. VI. — Mme Elisa R..., quarante-deux ans. Pas d'hérédité néoplasique, ni du côté maternel ni du côté paternel. Douleurs dans le sein droit depuis le milieu de 1905. Tuméfaction du sein remarquée dès le mois de mai 1906. Opérée le 22 novembre 1906 par M. le Dr Villard. Ablation totale du sein droit et des ganglions dans l'aisselle.

Quelques mois après l'opération la malade fut soumise à la radiothérapie, car la plaie tardait à se fermer et on remarquait quelques noyaux durs sur les bords.

Sous l'influence des rayons X la cicatrisation devint rapide et les noyaux durs disparurent.

En 1907, eut quinze séances de radiothérapie d'une durée totale de 160 minutes. Dose approximative : 20 unités H.

Actuellement (juillet 1908) état local et général très satisfaisant. Un peu d'œdème du bras droit quand la malade se fatigue. En résumé, *guérison* qui se maintient *vingt mois* après l'opération.

Faut-il, de ces six observations, dont cinq sont favorables à la radiothérapie post-opératoire tirer dès aujourd'hui une conclusion ferme? Je ne le crois pas encore. L'observation II où l'on voit des métastases s'affirmer *trois ans et trois mois* après l'opération est à ce sujet éminemment instructive. Continuons à observer nos malades, à les suivre; j'estime que dix années de patience ne sont pas de trop pour se former une opinion.

RECHERCHES TECHNIQUES

AU MOYEN DU MEUBLE D'ARSONVAL-GAIFFE

POUR DIMINUER LE TEMPS DE POSE EN RADIOGRAPHIE

PAR MM.

J. BERGONIÉ,
Professeur de physique biologique
et d'électricité médicale
à la Faculté de médecine de Bordeaux.

E. SPÉDER,
Assistant de radiologie
à la Faculté de médecine de Bordeaux.

Utilisant habituellement pour faire nos radiographies, au Service d'Électricité Médicale de l'Université de Bordeaux et des Hôpitaux, un Meuble d'Arsonval-Gaiffe branché sur courant alternatif de 120 volts, nous avons recherché depuis quelques mois dans quelles limites et par quels procédés nous pouvions, avec cet excellent appareil, abréger les temps de pose sans nuire à la finesse, à la netteté et à la vigueur des clichés.

Si en effet nous relevons, dans la littérature radiologique de ces derniers mois seulement, les temps de pose les plus courts employés par les radiographes, nous notons que les expositions varient de 1 à 45 secondes, suivant les opérateurs et les régions radiographiées, avec une moyenne de 10 à 20 secondes pour les sujets de corpulence normale.

Le Dr Adam [1] (de Berlin) pose 10 à 15 secondes pour les sommets pulmonaires dont il a fait une étude radiographique spéciale.

Le Dr Call [2] (de New-York) fait toutes ses radiographies en 15 à 20 secondes, et ne pose, pour quoi que ce soit, plus de 30 à 45 secondes.

Le Dr Caldwell [3](de New-York), 10 à 20 secondes en moyenne.

Le Dr Franz Grœdel [4] pour le poumon, expose le patient 15 à 20 secondes s'il ne veut pas de mouvements respiratoires, 20 à 40 en respiration légère et extraordinairement 1/2 et 1 seconde.

M. Rosenthal [5] (de Munich), donnant les résultats obtenus avec

(1) Communication présentée à la Section d'Électricité Médicale du Congrès de l'A. F. A. S. à Clermont-Ferrand (août 1908).

(2) Adam, *Fortschritte auf dem Gebiete der Röntg.* 1907, p. 282.

(3) Gallot, Lettres de New-York (*Archiv. d'électr. méd.*, déc. 1907, p. 898.

(4) *Fortschritte auf dem Gebiete der Röntg.*, Bd. XII, 1908, nº 3.

(5) *Münchener medizinische Wochenschrift.*, oct. 1907, nº 42.

son appareil si connu, indique 6 secondes pour la base du crâne, 6 secondes pour une hanche, 2 secondes pour un thorax.

Il aurait pu, dit-il, dans certaines conditions, obtenir de bons clichés de thorax en un dixième de seconde.

M. Grisson (1) (de Berlin), également au sujet d'un de ses appareils, indique avec d'excellents résultats : 2 à 5 secondes pour le poumon, 5 à 7 pour le genou, 8 à 10 pour une colonne vertébrale, 10 à 15 pour un bassin, 15 à 20 pour un crâne.

Les Drs Rieder et Kaestle (2), « quelques secondes » pour un cliché de thorax.

Enfin, les Drs Groedel et Horn (3), une seconde pour le thorax.

Nous ne citons dans ce relevé, court, mais aussi complet que possible, que les temps de radiographies prises aux distances usuelles (distances que nous trouvons à la vérité un peu courtes chez quelques-uns des auteurs cités, puisqu'elles s'abaissent à 0m40 pour des poses de thorax) et *sans l'aide d'écrans renforçateurs.*

Nous n'avons pas recherché si tous les clichés donnés à l'appui de certaines affirmations étaient ceux de sujets justement favorables aux démonstrations; les discussions de quelques auteurs allemands (4) sur ce point, montrent la part qu'il faut laisser au choix du sujet, dans l'acceptation de temps de pose exceptionnels, et, en tout cas, pas encore entrés dans la pratique courante; on sait, de plus, toutes les facilités que peut offrir la clientèle de cliniques fréquentées, pour le tri de sujets appropriés à des démonstrations brillantes.

Les clichés nos 6152, 6194, 6139, 6196 que nous avons exposés, (Congrès de Clermont de l'A. F. A. S.) en donnent une preuve très nette. Ces clichés ont été obtenus en 10 et 12 secondes avec le Meuble normal, c'est-à-dire avec 4 mA. au plus. Ce résultat pourrait paraître extraordinaire si, comme certains opérateurs, nous donnions seulement l'âge (trente-cinq ans), et non l'épaisseur du sujet qui, dans les diverses régions radiographiées (thorax, diaphragme, bassin), varie de 13 à 16 centimètres seulement.

Nous nous permettons, en passant, de déplorer l'absence presque constante d'indications de mesure, ni milliampérage, ni voltage du secondaire (5), ni degré radiochromométrique, ni même souvent de longueur d'étincelle.

Comme le disait en décembre 1907 M. Gallot, dans ses *Lettres de New-York* (6), relation de ses visites chez les médecins électriciens d'Amérique, la majorité des radiographes s'étonne de ces poses. Nous-

(1) *Fortschritte auf dem Gebiete der Röntg.*, Bd. XII, 1908, no 2.
(2) *Münchener medizinische Wochenschrift.*, fév. 1908, no 8.
(3) *Ibid.*, 1908, no 11.
(4) KAESTLE, RIEDER, ROSENTHAL, *Münchener medizinische Wochenschrift*, 1908, no 13. et FRANZ GRÖDEL et HORN, *Münchener medizinische Wochenschrift.*, 1908, no 8.
(5) BERGONIÉ, Mesure du degré radiométrique par le voltmètre électrostatique (*Archiv. d'électr. méd.*, 1907, p. 123).
(6) GALLOT, *Ibid.*, déc. 1907, p. 898.

mêmes, avions été aussi frappés de la différence entre les résultats de notre technique et ceux des étrangers, que les Américains, lorsqu'ils ne croyaient pas qu'il fût nécessaire de poser quelques minutes pour un thorax ou un bassin.

Le savant directeur-adjoint de la maison Gaiffe, dans le même article, indique les seules bobines comme appareils permettant d'obtenir les mêmes résultats de rapidité, si elles remplissent certaines conditions que nous sommes en train d'étudier.

Nous estimons pour notre part que le Meuble d'Arsonval-Gaiffe peut, avec quelques modifications, donner des intensités suffisantes pour des poses voisines et même plus courtes que celles de la moyenne des auteurs cités.

Cet appareil peut débiter, dans un tube Röntgen moyennement dur (7 à 8 centimètres d'étincelle) une intensité de 4 mA. environ. Cette intensité permet de faire en 2 à 4 secondes d'excellentes radiographies de main, poignet, coude, cheville ou pied, et cela même avec des tubes Chabaud ordinaires, qui supportent cette intensité sans aucun dommage pendant 5 secondes.

Mais, dès qu'il s'agit de radiographies de parties plus épaisses, thorax, épaule, genou, colonne vertébrale, cuisse, hanche ou abdomen, des poses beaucoup plus longues s'imposent, atteignant, du moins d'après notre expérience, jusqu'à 1 minute et 1 minute et quart chez les sujets assez corpulents.

Ces temps présentant beaucoup d'inconvénients, surtout pour les radiographies du poumon, nous avons cherché les moyens de les abréger, en augmentant l'intensité débitée sur le tube.

On sait que l'appareil d'Arsonval-Gaiffe (1) envisagé comme source de courant pour tubes à rayons X (dispositif Villard) (2), se compose schématiquement :

1° D'un transformateur ayant un coefficient de transformation égal à 110/60,000, c'est-à-dire fournissant une tension beaucoup plus élevée qu'il n'est nécessaire en radiographie où, comme l'a montré l'un de nous (3), l'on ne dépasse guère 35 à 38,000 volts, correspondant à des rayons n° 7 Benoist.

En radiographie rapide, d'ailleurs, grâce à l'emploi d'intensités beaucoup plus grandes, le voltage aux pôles du tube oscille le plus souvent entre 25 et 35,000 volts, c'est-à-dire que les rayons utilisés sont de degré radiométrique 4 1/2 à 6.

Une des caractéristiques de ce transformateur est d'être un « transformateur à fuite »; le noyau de fer doux est disposé de telle sorte que le débit ne puisse dépasser une certaine limite (nous avons trouvé cette limite vers 25 à 30 mA.), et la mise en court-circuit des extrémités

(1) *Archives d'électricité médicale*, 1904, p. 534.

(2) Villard, Courant alternatif et Radiographie (*Archiv. d'électr. méd.*, 1900, p. 502).

(3) Bergonié, C. R. A. S., 7 janv. 1907; *Archives d'électricité médicale*, 1907, p. 132.

du secondaire n'expose pas à un « emballage » toujours à craindre avec les transformateurs industriels ordinaires; en ce cas, en effet, l'intensité du courant inducteur monterait à 60 ou 70 ampères et plus, d'où destruction immédiate de l'enroulement primaire;

2° De condensateurs limitant le débit;

3° Enfin, de soupapes en dérivation sur le tube.

Ces soupapes doivent toujours, et surtout en marche intensive, être réglées avec grande exactitude [1]. Il ne faut pas, en effet, qu'elles soient trop « molles » et laissent ainsi passer une onde inverse, la petite électrode n'étant plus anode, donne naissance à des rayons cathodiques qui chauffant suivant un cercle très limité la gaine de verre retrécie à ce niveau, en amènent aussitôt la fêlure : la soupape se « décapite ».

Si, au contraire, les soupapes sont trop « dures », les rayons cathodiques intenses, issus de la cathode, dessinent sur le ventre de l'ampoule une spirale fluorescente, et, à cause de l'intensité du courant, fondent le verre au point où ils sont les plus nombreux, c'est-à-dire à l'extrémité libre de la spirale.

Le circuit étant coupé par les condensateurs, la quantité d'électricité mise en jeu à chaque alternance du courant, ne peut dépasser un maximum défini par la capacité des condensateurs [2].

Si donc nous augmentons la capacité, nous augmentons également la quantité d'électricité parcourant le circuit du tube, et, théoriquement, dans les mêmes proportions.

Comment pouvons-nous augmenter cette capacité? Deux moyens s'offrent à nous :

1° Mettre en surface les deux condensateurs en cascade du Meuble;

2° Augmenter le nombre des condensateurs.

Voyons très brièvement ces deux moyens au point de vue théorique :

La capacité de la cascade formée par les deux condensateurs du Meuble est deux fois plus faible que la capacité de chacun d'eux. Si nous les plaçons en surface, la capacité du système est égale à la somme de la capacité des deux condensateurs, c'est-à-dire quatre fois plus forte que celle de la cascade.

La quantité d'électricité disponible devient également quatre fois plus grande.

Si nous augmentons maintenant le nombre des condensateurs en les mettant naturellement en surface, la capacité du système ou la quantité d'électricité augmentera également.

Nous avons donc comme première variable la capacité des condensateurs. Deux autres variables se trouvent dans le Meuble : la résistance liquide intercalée à la sortie du transformateur et le rhéostat du primaire.

Nous avons supprimé ce dernier coefficient en poussant à bloc la

(1) NOGIER, Ce qu'il faut savoir pour faire une bonne radiographie des voies urinaires (*Archiv. d'électr. méd.*, 25 mars 1908).

(2) VILLARD, *Archives d'électricité médicale*, 1900, p. 502.

manette, c'est-à-dire en supprimant toute résistance sur le courant primaire; nous désirions, en effet, le maximum d'intensité et, par conséquent, nous avons utilisé le maximum de voltage au primaire.

Nous avons fait varier la résistance liquide intercalée à la sortie du transformateur et qui est de 60 000 ohms dans le Meuble: nous n'avons trouvé aucune différence appréciable d'intensité, en donnant à la distance des extrémités des électrodes plongées dans le liquide, toutes les valeurs comprises entre 1 et 15 centimètres.

Restait enfin à étudier les capacités diverses à donner aux condensateurs placés dans le circuit secondaire : nous avons pour cela utilisé les condensateurs montés en cascade du Meuble ordinaire et leur avons ajouté deux autres condensateurs par pôle : ces derniers nous ont été obligeamment prêtés par la maison Gaiffe.

Les condensateurs auxiliaires sont de capacité plus grande (0,003 microfarad) que celle des condensateurs du Meuble normal, (0,002 microfarad). Ils possèdent 4 lames pour chaque armature, c'est-à-dire 8 par condensateur, au lieu de 6 pour les autres; de plus, les glaces ont une épaisseur de $7^{mm}5$ au lieu de $5^{mm}5$, ce qui accroît dans de fortes proportions la résistance à la rupture par des décharges entre les lames à travers le diélectrique. D'autre part, pour éviter ces décharges désastreuses nous avons pris la précaution de remplir d'huile lourde et épaisse les bacs contenant les condensateurs, de placer le tout sur un grand tabouret isolant, et de toujours nous servir du spintermètre comme de paratonnerre, ne laissant jamais entre les pointes une distance supérieure à 12 centimètres (ceci sur les conseils de M. Gallot). Enfin, lorsque nous abaissions le commutateur bipolaire primaire, le rhéostat n'était pas poussé à bloc, et nous ne supprimions toutes les résistances que de suite après la fermeture du circuit : nous évitions ainsi les ondes de très haute tension qui prennent naissance lorsque l'on ferme immédiatement le circuit sur 110 volts.

Nous avons toujours, au début, craint une rupture possible, surtout avec les combinaisons où les condensateurs étaient placés en surface, la différence de potentiel étant supportée entière par chaque condensateur et non par échelons, comme dans la disposition en cascade. Grâce à ces précautions, nous n'avons eu aucun ennui, et l'appareil a pu être utilisé par les différents aides du service pour le travail habituel, sans aucun accident. L'emploi de voltages relativement faibles, 25 à 35,000 volts (rayons n° 4 1/2 à 6) diminue d'ailleurs, dans une très large part, ces chances d'accident.

Pour permettre des connexions faciles et des variations rapides, nous avons retiré les 4 condensateurs du Meuble normal et les avons placés avec les 4 auxiliaires, sur le tabouret isolant, en formant deux groupes de quatre, correspondant aux deux bornes du transformateur.

Naturellement, nous les avons toujours mis en circuit entre les résistances liquides et les deux bornes d'utilisation.

C'est sur le couplage de ces condensateurs qu'ont porté nos essais.

Évidemment, le calcul aurait peut-être pu nous indiquer quelle était la meilleure combinaison à choisir; mais à cause de la batterie des condensateurs de garde du meuble, en dérivation comme l'on sait sur les bornes du transformateur, nous avons préféré nous fier plutôt à l'expérience en disposant le tout comme pour une radiographie réelle, mettant en circuit un milliampèremètre gradué jusqu'à 50 mA., et un tube capable de supporter cette intensité, au moins pendant le temps nécessaire à la lecture de nos divers appareils de mesure. C'est le résultat de ces recherches empiriques que nous donnons ci-dessous, telles que les porte notre cahier d'expérience.

On pourra remarquer que quelques mesures ne concordent pas, cela tient à des causes que nous ne connaissons pas : à des décharges par effluves dans l'intérieur du meuble, à la variation presque instantanée quelquefois de la résistance du tube (surtout s'il n'a pas d'osmo-régulateur et s'il n'a pas été préalablement « mûri » en vue de cette utilisation intensive). Mais nous croyons que, malgré ces irrégularités dans les facteurs d'expériences, semble-t-il identiques, ce tableau montrera, aidé de quelques clichés [1], choisis non parmi les plus beaux, mais parmi ceux qui présentent des temps de pose différents et qui ont été faits avec des montages variés du meuble, montrera, disons-nous les beaux résultats que l'on peut obtenir avec cet instrument si pratique : le Meuble d'Arsonval-Gaiffe.

Nous n'avons, pour aucune de ces radiographies, utilisé d'écrans renforçateurs; nous rejetons, en général, leur emploi, et toujours, pour les radiographies du poumon. Par eux, en effet, la rapidité ne s'obtient qu'aux dépens de la netteté, ce qu'il faut à tout prix éviter, la finesse du cliché étant le premier but de la radiographie en général, et la radiographie rapide ne devant être qu'un moyen d'atteindre ce but.

Les combinaisons étudiées sont au nombre de six.

I. Deux condensateurs en cascade à chaque pôle, c'est-à-dire le Meuble normal.
II. Deux condensateurs en surface.
III. Trois condensateurs en surface.
IV. Quatre condensateurs en surface.
V. Deux groupes en surface de deux condensateurs en cascade.
VI. Deux groupes en surface : l'un de deux condensateurs en cascade, l'autre de deux condensateurs en surface.

Les résultats de nos recherches, sont notés dans le tableau ci-contre.

Dans le cours de toutes ces expériences et de l'usage courant que nous faisons actuellement du Meuble en marche intensive, nous avons remarqué que la résistance du tube influe beaucoup sur le rendement, et que ce dernier est meilleur avec certaines combinaisons qu'avec d'autres.

Aussi, nous appuyant sur notre expérience croyons-nous qu'au point de vue pratique, le dispositif le meilleur à donner au Meuble pour en tirer, tel que nous l'avons étudié, le rendement maximum,

(1) Clichés exposés au Congrès.

Intensité en milliampères du courant parcourant le circuit du tube.

LONGUEUR D'ÉTINCELLE EN CENTIMÈTRES	Ire COMBINAISON	IIe COMBINAISON	IIIe COMBINAISON	IVe COMBINAISON	Ve COMBINAISON	VIe COMBINAISON
1,5 et 2	5,1-5,3			10	14	
3	4,8		20		22-22-18	
4 et 4,5		11-18-21	6-20-18-20	16	22	20,5-18
5 et 5,5	4,4-4,2-4,2	10-17	16-15	15-12	10-15-20	18
6 et 6,5	4	12-12-12-20-16-12-12,5	19	12		19-16-8
7 et 7,5	4	15	13-16		16-13	16,5-19,5
8 et 8,5	4,2	8	15-12,5	12	19	19-7
9	4		15-14-15		16	18-12-16
10 et 10,5		11-9-10	13-11-9		18	17-19
11 et 11,5		9	10-9-11	9	16-15-13-14-11	12-18-13
12.			8	9	15-17	16-9
13 et 13,5		8			19-14	14

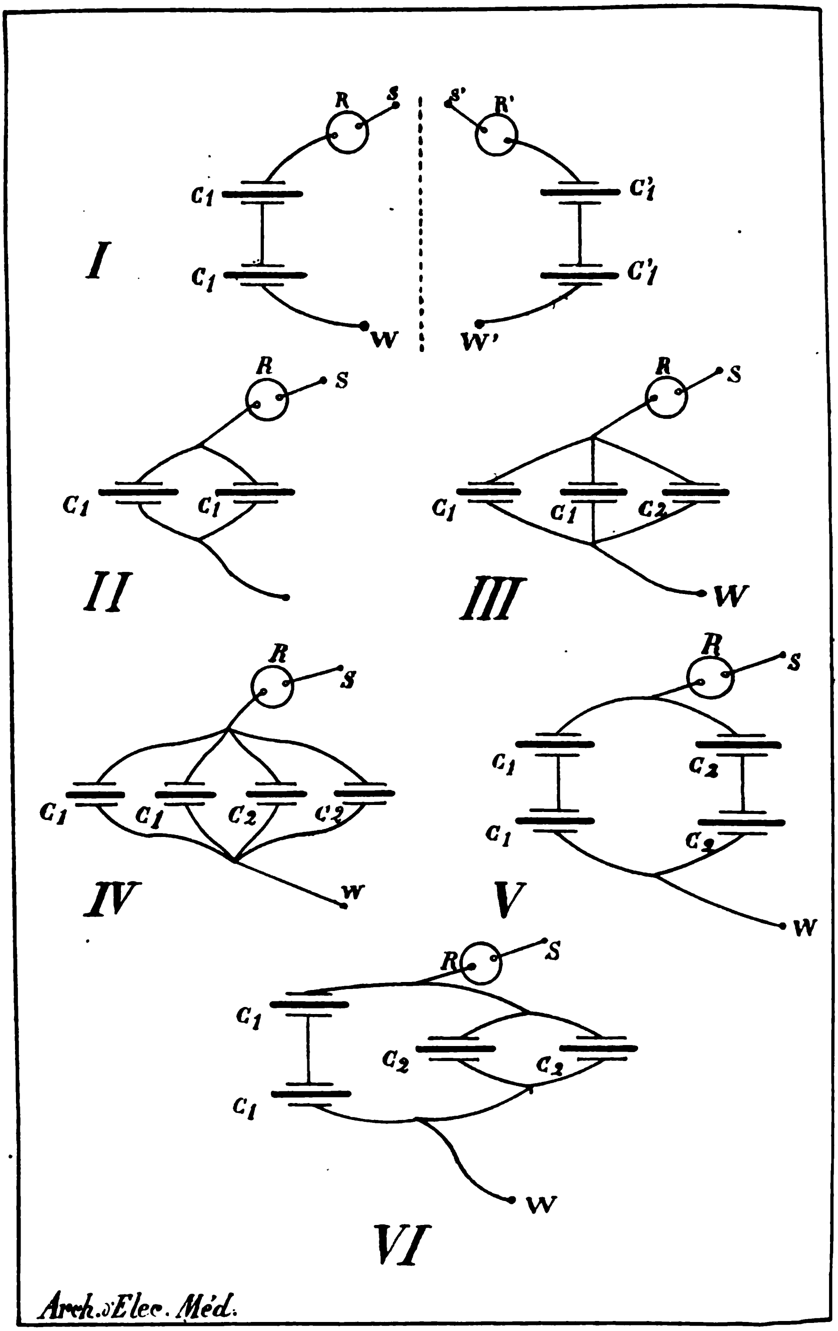


Fig. 1.

Schéma des combinaisons des condensateurs.

S, S′, bornes du transformateur; — R, R′, résistances liquides; — C_1, C_1, condensateurs ordinaires du meuble, de capacité 0,002 microfarad; — C_2, C_2, condensateurs auxiliaires, de capacité 0,003 microfarad. — W, W′, bornes d'utilisation; — I, II, III, IV, V, VI, diverses combinaisons étudiées; — Les capacités C_I, C_{II}, ..., C_{VI} des systèmes de condensateurs, reliés, dans les diverses combinaisons, à chaque borne du transformateur sont, en microfarads, *théoriquement*, $C_I = \frac{C_1}{2} - 0{,}001$; $C_{II} = 2\,C_1 = 0{,}004$; $C_{III} = 2\,C_1 + 1\,C_2 = 0{,}007$; $C_{IV} = 2\,C_1 + 2\,C_2 = 0{,}010$; $C_V = \frac{C_1}{2} + \frac{C_2}{2} = 0{,}0025$; $C_{VI} = \frac{C_1}{2} + 2\,C_2 = 0{,}007$.

serait non pas celui qui permettrait seulement l'augmentation graduée de la capacité, mais celui qui donnerait le plus de facilité pour connecter de diverses façons les condensateurs : on aurait ainsi le plus d'intensité possible suivant l'usage qu'on désirerait en faire, c'est-à-dire suivant l'état mou, moyen ou dur du tube que l'on veut utiliser. Nous appelons mou un tube donnant des rayons de degré radiométrique inférieur à 4° Benoist, et dur, un tube donnant des rayons supérieurs à 6° Benoist.

Pour ces trois différentes résistances ou valeurs du vide, nous conseillons d'utiliser :

Les combinaisons n° III pour les tubes mou; IV pour les tubes moyens, et V pour les tubes durs.

L'intensité est toujours, avec ces trois combinaisons, comprise entre 14 et 20 mA., ce qui permet de faire *en moins de* 15 *secondes la plupart des radiographies* (crâne en 5 secondes, cliché n° 6316), et en 25 secondes au plus, *toutes* celles que l'on peut désirer.

Nous n'avons jusqu'ici étudié le Meuble qu'au seul point de vue radiologique. Il ne faut cependant pas oublier qu'il a une double destination : producteur de courant pour ampoules à rayons X, il l'est également de courants de haute fréquence.

Les condensateurs limitant le débit du courant pour ampoules Röntgen, servent, dans le Meuble normal, de condensateurs de haute fréquence. Pour cet usage il faut, si l'on veut que la distance explosive ne diminue pas, que la capacité soit assez faible (1) et que les condensateurs soient en état de supporter une grande différence de potentiel.

Par conséquent, il faut que l'on puisse facilement rétablir par des connexions les deux condensateurs en cascade, existant normalement dans le meuble. (Le dispositif que nous proposions pour les diverses combinaisons à utiliser, trouverait, ici encore, son utilité ou plutôt sa nécessité).

Ainsi cet instrument garderait toutes ses qualités d'excellente source de courants de haute fréquence.

Une objection que l'on pourrait faire aux dispositifs que nous proposons, est que le Meuble ne possède plus la qualité principale des transformateurs à circuit magnétique fermé qui, d'après M. Belot (2), est d'être toujours semblables ou comparables à eux-mêmes; en d'autres termes, l'on n'aurait plus la certitude qu'au même nombre de volts efficaces du primaire correspondra toujours au secondaire la même différence de potentiel. En effet, les capacités intercalées étant variables, le courant utilisé dans le tube sera variable, toutes choses étant égales, lorsqu'on prendra tel ou tel dispositif.

A cette objection, nous répondrons qu'il sera d'abord facile, par la lecture du milliampèremètre, la recherche de la longueur de l'étincelle et surtout la pratique de l'installation utilisée, de connaître *approxi-*

(1) Cazin, C. R. A. S., t. LVI, p. 307.
(2) Belot, Progrès accomplis par la Radiologie (Congrès international de Physiothérapie, Rome 1907; *Archiv. d'électr. méd.*, oct. 1907, p. 796).

mativement les qualités des rayons fournis par le tube. Mais c'est ici que le voltmètre électrostatique, dont l'emploi a été étudié par l'un de nous [1], aura son indication la plus formelle, permettant, par une simple lecture, de connaître le voltage du courant secondaire, c'est-à-dire l'état exact du tube ou le degré radiochromométrique exact des rayons émis, permettant avec la plus grande précision d'amener et de maintenir l'ampoule au degré de vide voulu.

Ainsi, par les indications du milliampèremètre et du voltmètre électrostatique, a-t-on immédiatement, et avec toutes les combinaisons possibles de condensateurs, la mesure exacte de l'intensité du courant utilisé et celle des rayons émis, c'est-à-dire des deux facteurs les plus importants, pour la radiographie.

Nous croyons devoir conclure, en nous basant sur notre pratique du Meuble en *marche normale*, sur l'usage que nous en avons fait en *marche intensive* [2], que :

1° L'appareil d'Arsonval-Gaiffe, grâce aux condensateurs qui limitent le débit, imaginés par M. Villard, se prête plus qu'aucun autre générateur pour rayons X, à des combinaisons nombreuses, dont chacune peut s'adapter à un usage spécial;

2° En particulier pour la radiographie rapide, on peut avoir des combinaisons pour les tubes mous, moyens et durs, de 4° à 6° 1/2 Benoist;

3° Les intensités efficaces que l'on peut avoir sur les tubes peuvent, avec le transformateur actuel du meuble, atteindre 25 mA., permettant de faire la *plupart* des radiographies en *moins de 15 secondes* et *toutes* en *30 secondes au plus*.

Cette intensité pourrait être beaucoup dépassée soit avec un transformateur de puissance plus élevée, soit avec des combinaisons qui sont encore à rechercher et ayant toutes d'ailleurs pour fin l'obtention de la capacité optima correspondante au débit du transformateur avec la résistance à la rupture maxima pour l'emploi des tensions élevées.

(1) Bergonié, C. R. A. S., 7 janv. 1907; *Archiv. d'électr. méd.*, 1907, p. 132.

(2) Au moment où nous corrigeons les épreuves (13 novembre), nous n'avons eu, malgré les fâcheux pronostics du constructeur, aucun accident d'aucune sorte, ni aux condensateurs, ni aux soupapes, ni aux tubes : nous avons cependant exigé de notre Meuble un service réellement intensif par nos nombreuses radiographies, démonstrations et expériences. Nous utilisons couramment la combinaison III qui régulièrement maintenant, débite de 14 à 20 mA. dans le tube, sans onde inverse. Nous avons manipulé des tubes très durs, d'étincelle équivalente supérieure à la distance entre les deux bornes du Meuble, sans avoir la moindre alerte : dans ce cas nous mettions un petit éclateur (disque et pointe) dans le circuit des soupapes pour augmenter la résistance au passage de l'onde directe. Nous croyons utile de donner ces derniers renseignements, car nous sommes persuadé que tout possesseur d'un Meuble de Gaiffe peut, *sans crainte*, employer cette modification peu coûteuse en utilisant le montage des condensateurs pour augmenter l'intensité du courant secondaire. Les condensateurs supplémentaires tiennent très facilement à l'étage supérieur du Meuble. En plus des précautions indiquées ci-dessus, il faudra naturellement faire les connexions intérieures de façon à éviter toute étincelle entre les fils; ces étincelles n'ont, d'ailleurs, d'autre inconvénient que de dériver le courant.

Dans le prochain numéro des *Archives*, nous donnerons la description des trois nouveaux appareils à rayons X basés sur un principe tout à fait différent de ceux des appareils employés jusqu'ici.

NOTES ET IMPRESSIONS D'EUROPE

Par le Dr Jaime R. COSTA,
Professeur de physique médicale à l'Université de Buenos-Ayres.

De retour à Buenos-Ayres, après sept mois de séjour en Europe, j'ai mon portefeuille bourré de notes, prises un peu partout, mais de préférence là où, par mes voyages antérieurs, je savais devoir faire une bonne récolte de radiologie. J'ai parcouru ainsi Londres, Paris, Vienne, Berlin, Hambourg, Lyon, Bordeaux, pour ne citer que les principaux centres de travail. Je crois qu'il y aura quelque utilité pour mes confrères de jeter un coup d'œil sur ces impressions, rédigées dans l'ordre où elles étaient reçues, avec la hâte inévitable due à des séjours trop courts. Elles ont été écrites sans aucun préjugé et avec la plus grande sincérité : c'est sans doute en cette qualité que réside leur unique valeur. Je crois aussi qu'elles présentent une vue d'ensemble sur la façon dont travaillent les spécialistes les plus distingués que j'ai visités. J'ai pu ainsi comparer les méthodes et procédés, souvent très différents, employés dans une spécialité dont les progrès incessants exigent des renseignements continuels, si l'on veut profiter des efforts individuels souvent assez épars.

Je dois dire, tout d'abord, quels sont les points vers lesquels, actuellement, m'ont semblé dirigés avec un plus grand intérêt les efforts des radiologues. Ils sont au nombre de trois : l'instantané en radiographie, l'examen du tube digestif en radioscopie, et la filtration pour irradier les tissus profonds en radiothérapie. En parcourant ces notes, on verra comment on les emploie; je me borne seulement à les citer, sans développer d'autres considérations qui sortiraient du cadre de mon sujet. Ceci dit, je commence.

Londres.

Je commence par le Dr Ironcide Bruce, que j'ai visité à sa consultation au Charing-Cross Hospital. Il est l'auteur d'un atlas de radiographie très recommandable, qui vient de paraître. Il y a réuni, pour en faire l'examen comparatif, les radiographies de sujets normaux aux trois âges de la vie où les progrès du développement osseux établissent les différences les plus accentuées, à cinq, quinze et vingt-cinq ans. Toutes ces radiographies sont faites avec la même technique, dans la même position, en ayant le tube sous la table, comme c'est d'ailleurs presque exclusivement la technique anglaise. Jamais on ne voit, à Londres, prendre une radiographie avec le tube dessus, comme en France ou en Allemagne. Le radiographe anglais aime d'abord regarder à l'écran ce qu'il

va faire, et procède avec l'écran comme le photographe avec le verre dépoli : il regarde tout d'abord, rectifie la position, cherche celle qui lui semble la meilleure, et alors remplaçant l'écran par une plaque, soutenue simplement par le même écran, soit par un poids quelconque, il fait sa radiographie. Le sujet ne bouge pas parce qu'il est toujours couché. Les tables employées, recouvertes d'une toile transparente aux rayons X, sont d'un modèle très simple et ressemblent aux tables françaises ou aux trochoscopes (c'est ainsi que les Allemands désignent les tables horizontales.) Le tube se déplace facilement sous la table; il est enveloppé dans une boîte opaque portant des diaphragmes.

La table employée par Bruce possède de plus, à sa partie supérieure, une potence graduée qui porte un fil à plomb. Quand il choisit ce procédé, il fait tomber le fil à plomb juste sur la partie moyenne de la région à radiographier, et il sait alors où tombera le rayon normal, la graduation supérieure correspondant à une autre, portée par la boîte du tube, sous la table. L'installation dont dispose Bruce est actionnée par un interrupteur à gaz Drault, très répandu en Angleterre : il arrive, avec 10 ampères et 100 volts au primaire, à faire passer à travers son tube Bauer une intensité moyenne de 1 mA. 5, n'employant jamais une étincelle équivalente supérieure à 4 pouces (10 cent. 8).

Il pose alors 15 à 20 secondes pour un thorax (en inspiration), jamais plus de 2 minutes pour le rein. Sa technique en radiographie rénale est basée sur l'immobilisation respiratoire, unie à la compression, mais mise en pratique d'une façon particulière. Le sujet est couché sur son ventre, appuyant la partie inférieure du thorax sur un « pillow », c'est-à-dire un coussin cylindrique en caoutchouc plein d'air qui s'enfonce dans la partie supérieure du ventre, poussé par le poids du sujet, et immobilise la respiration thoracique inférieure, tout en faisant une compression suffisante. Le rayon normal, venant, comme je le dis, de dessous, tombe habituellement sur la deuxième lombaire. On maintient la plaque avec un simple sac de sable. Il emploie des plaques Ilford, spéciales pour rayons X, qu'il croit capables de donner plus de contrastes que certaines plaques françaises; il m'a montré en effet deux radiographies faites dans les mêmes conditions avec ces plaques françaises et Ilford, et j'ai pu constater moi-même plus d'opposition et plus d'accentuation dans les noirs avec ces dernières. Si le sujet à radiographier est trop épais, il le fait coucher sur une espèce de coupole en aluminium, analogue à une calotte de chapeau rond, qui immobilise et diminue encore l'épaisseur du tronc. Il développe au métolhydroquinone, et, par exception, seulement pour les radiographies très rapides avec la glycine. Il donne au patient un purgatif la veille de la radiographie mais il n'insuffle jamais l'intestin. Ses tubes sont de Bauer à anticathode renforcée. Les plaques ont 10 × 12 pouces. Il me semble qu'il fait peu de radioscopie, et seulement pour le thorax avec l'orthodiagraphe; on voit de suite ses préférences pour la radiographie.

Quoi qu'elle soit sans bien grand intérêt, je veux dire deux mots à propos de sa technique radiothérapique, où il emploie la filtration avec une certaine insouciance. Bruce se croit à couvert de toute radiodermite, et il ne prend même pas la peine de doser les rayons, interposant, pour les irradiations destinées à agir profondément, quatre épaisseurs de feutre de 1 centimètre. Il me dit que, tout en étant transparent à l'écran, ce feutre lui permet de continuer pendant très longtemps (six mois et plus) les applications de rayons X dans la leucémie, par séances de 10 minutes trois fois par semaine, à une distance de 12 à 15 pouces. C'est tout ce que je peux tirer de lui comme mesure des radiations employées; il rit quand je lui demande les doses, et il me répond qu'en

procédant comme il le fait, il n'en a pas besoin. Peut-être quelquefois, si la peau est un peu rouge, fait-il une interruption de quelques semaines, mais ensuite il peut continuer sans voir la peau présenter des altérations plus avancées.

Je passe à présent à SHENTON, parce que le reste des installations d'électricité et de rayons X du Charing-Cross Hospital n'offre rien de spécialement intéressant.

Shenton travaille dans le Guy's Hospital, assurément l'un des mieux outillés de Londres au point de vue physicothérapique. Je trouve que cet hôpital et le London Hospital, où travaille Reginald Morton, sont les mieux dotés de la capitale.

Dans le Guy's Hospital, la section de radiographie chirurgicale est dirigée par Shenton; celle de radioscopie clinique, par Jatham et Morton; celle de physiothérapie par Heurtley. Shenton travaille avec une technique semblable à celle de Bruce: tube dessous et table horizontale où le malade est couché. Il regarde à l'écran la région à radiographier, choisit le point et la position la plus favorable et remplace alors l'écran par la plaque, que le même écran sert à maintenir. Il emploie, lui, les plaques Lumière, qu'il développe à l'acide pyrogallique. Son exposition est plus courte que celle de Bruce, ne dépassant pas 30 secondes pour les calculs du rein. Il se sert d'un interrupteur Wodal à gaz d'éclairage, avec 8 ampères et 110 volts au primaire. Shenton me dit que toujours, en radiographiant les calculs rénaux, il commence par tâcher de les observer radioscopiquement, et il arrive à les voir assez fréquemment, sauf peut-être chez les sujets trop forts ou avec de très petits calculs. Quand il les voit, on comprend qu'il se mette alors dans les meilleures conditions pour les radiographier. Il n'emploie même pas le coussin à air de Bruce comme compresseur, trouvant assez suffisante la position couchée sur le ventre pour obtenir de bonnes images.

Dans la radioscopie, que je vis aussi faire par Shenton, remplaçant Morton dans la section de médecine, je ne le trouvais pas aussi habile. On voit tout de suite que ses préférences et sa pratique le portent toujours du côté de la radiographie. Et pourtant l'installation destinée à ce genre de recherches était tout ce qu'il y a de plus moderne et complet. Le trochoscope, le support vertical, la chaise à examen, bref tous les accessoires pour la radioscopie étaient du plus récent modèle de Schönberg, d'Hambourg, analogues aux appareils qui viennent d'être installés aux hôpitaux Eppendorff et Saint-George de cette ville; il y avait jusqu'au maniement par pédale de la lumière bleue pour la chambre et du courant primaire. Je crois qu'avec cet outillage, et la patience anglaise, nos confrères anglais arriveront à faire des bonnes radioscopies, se mettant à ce point de vue au niveau où ils sont arrivés déjà en radiographie. D'ailleurs ils l'atteindront vite, parce qu'on soumet déjà régulièrement à ce moyen d'examen tous les malades du service de clinique.

La section de physiothérapie au Guy's Hospital est richement fournie. On compte — dans une vaste salle — séparés par des paravents, au moins une douzaine de postes divers de traitement. Trois postes de rayons X, deux de Finsen, deux de courant continu, grande machine statique, haute fréquence, bains hydro-électriques, bains de lumière, massage, etc. Ils sont surveillés par des nurses, sans une direction médicale immédiate et visible, au moins pendant que je les visitais, ce qui n'empêchait pas de les voir tous en activité, le nombre des malades étant considérable.

Je dois m'occuper à présent d'une des personnalités que j'estime la mieux préparée en Angleterre en ce qui touche l'électricité et la radiologie médicale, le Dr LEWIS JONES, directeur de ces services à l'hôpital St-Bartholomews

et l'auteur bien connu du *Précis anglais d'électricité médicale*, aujourd'hui à sa cinquième édition. J'ai causé longuement avec lui, et je tâcherai de résumer le résultat de mes entretiens. Son service à l'hôpital a été complètement réorganisé dans ces dernières années et occupe à présent le troisième étage d'un pavillon nouveau qui remplace celui où il a travaillé seize ans au même hôpital. Le nouveau pavillon sert à la section des consultations externes, et il y a aussi un service des maladies de la peau, un autre de la gorge, en plus de l'*electrical department*, dirigé par Lewis Jones (électricité et rayons X seulement).

Lewis Jones est très partisan du bain hydro-électrique et on voit dans sa section des modèles divers : grands bains, bains pour enfants, bains locaux pour membres, bains de Schnée, etc., tous actionnés par le secteur alternatif, mais employant chaque fois une petite bobine transformatrice pour éviter des circuits à la terre. Je lui ai demandé s'il se trouvait bien de les employer sous la forme de bains de membres dans tous les cas de paralysie, surtout de paralysie infantile, et s'il ne craignait pas que l'action stimulante de la contraction musculaire, appliquée indistinctement aux muscles sains et malades du même membre, ne puisse, en développant encore plus les muscles sains, qui répondent mieux, exagérer les attitudes vicieuses du membre paralysé au lieu de les corriger. Il trouve, dit-il, à mon objection un caractère purement théorique; dans la pratique, cela ne se produit pas — l'amélioration est constante. — En tout cas, les muscles les plus exposés dans les membres inférieurs, les gastrocnémiens, sont susceptibles de se corriger à leur tour par la ténotomie, qui est en général employée par les chirurgiens anglais, combinée au traitement.

Il emploie aussi le bain hydro-électrique dans les hémiplégies où il trouve une action réflexe utile, et, en dehors des paralysies, dans le rhumatisme chronique, dans les anémies, cherchant à produire un accroissement du mouvement nutritif, mais sans le combiner au bain de lumière. Trois petits bains de bras fonctionnent aussi pour les paralysies brachiales; ils sont réunis en tension dans le circuit d'une bobine rythmante de Gaiffe.

Il est de plus, étroitement lié comme il l'est avec le Prof. Leduc, grand partisan de la médication ionique; mais il convient avec moi que son action est surtout superficielle, et par cette raison applicable surtout à des lésions superficielles A quelques millimètres de profondeur, les ions ont formé déjà soit des combinaisons insolubles, ou bien ont été transportés par la circulation. Il s'agit avant tout de les faire servir comme médication antiseptique ou cautérisante; le transport et la combinaison superficielle de l'ion zinc ou magnésium en étant la source principale d'indications (verrues, épithéliomes, endométrites, trajets fistuleux, etc.). Lewis Jones vient d'écrire à ce sujet une petite brochure où j'ai trouvé, très bien exposées, la technique et les bases de cette médication.

Durant ma visite à l'hôpital, je le vis occupé surtout d'électrodiagnostic, qu'il aime à faire lui-même. A ce sujet, il n'attribue aucune valeur à la distinction des pôles; il s'attache surtout aux caractères de la secousse, à sa lenteur; et même, pour savoir s'il y a réellement de la lenteur, il cherche la réaction longitudinale, moyen d'exciter directement le muscle et de lui faire recevoir une plus grande quantité d'excitant. Il pense toujours qu'il y a dégénérescence quand la lenteur de la secousse est réellement plus accentuée par l'excitation longitudinale que par l'excitation du point moteur. Il n'emploie presque jamais le courant induit, mais le continu, interrompu par l'appareil Leduc, qu'il peut graduer beaucoup mieux. Seulement, me dit-il, c'est une forme de courant qui se diffuse moins et qu'il faut employer plus près du point moteur que le courant de la bobine.

Il n'emploie pas, ne les aimant pas, les décharges du condensateur comme

moyen de diagnostic; il croit que l'onde de décharge est plus ou moins étalée et alors variable selon la résistance de chaque organisme, ce qui leur enlève une grande partie de sa valeur parce que les résultats n'en sont pas comparables.

Les installations de rayons X sont dirigées par Walsham; elles sont disposées deux pour le radio-diagnostic, et deux pour la radiothérapie. Elles sont du fabricant anglais Leslie Miller, mais avec l'interrupteur à gaz Drault, qui fonctionne solidairement avec la bobine, quoique à une certaine distance de celle-ci, grâce à une prolongation du circuit primaire qui s'enroule autour d'un noyau de fer doux, à deux mètres de distance et plus de la bobine.

Les tubes employés pour la radioscopie sont de Muller; pour la radiothérapie, le besoin de maintenir constantes les conditions d'un tube pendant 15 ou 20 minutes font avec justice préférer le modèle Chabaud à osmo-régulateur. Ils ne dosent avec le radiomètre Sabouraud que quand ils tiennent à être très exacts (teignes); en dehors de ce cas, ils se contentent, comme c'est l'ordinaire en Angleterre, du milliampèremètre au secondaire et du temps.

Je trouve toujours, ici comme ailleurs, mieux faite la radiographie que la radioscopie; cette dernière, me dit-on, est plus rarement demandée. J'ai vu d'autre part, comme dépendance du service, une bonne installation de radiographie portative, avec laquelle ils font le tour des salles pour les malades qui ne peuvent pas être transportés.

La radioscopie, comme la radiographie, est faite au laboratoire dans une espèce de trochoscope ou table horizontale (le tube dessous) dont je trouve pourtant les mouvements un peu lourds. Lewis Jones croit qu'il y a grand avantage dans la réduction de la pose pour obtenir l'immobilisation respiratoire, surtout pour les calculs du rein. Il me raconte et affirme qu'il lui est arrivé de faire deux radiographies du rein, bonnes toutes les deux mais faites l'une avec deux minutes de pose (interrupteur à mercure) et l'autre avec 10 secondes (Wehnelt) : deux petits calculs étaient seuls visibles dans la dernière par suite de l'immobilité respiratoire.

A propos de la haute fréquence, quoique M. Jones soit de mon avis et qu'il pense que ses indications se sont beaucoup limitées, avec le développement de la radiothérapie, — qui donne des résultats plus prompts et plus sûrs, — il ne peut pourtant nier les bons effets généraux, surtout l'action hypotensive du lit condensateur. Son expérience la lui démontre. Il emploie le vonomètre Riva Rocci, qu'il trouve très exact et d'un maniement bien plus facile que les appareils similaires. Il a vu ainsi des diminutions de tension artérielle presque constantes qui ont été pour lui la source d'indications thérapeutiques.

Mettant de côté une question si controversée, je vais dire deux mots sur une forme d'application de la haute fréquence aux maladies de la peau dont Jones est aussi très satisfait, son expérience remontant à quelques années. Je veux parler de l'étincelle de l'éclateur de haute fréquence, si riche en rayons ultraviolets, et qu'il emploie avec succès dans le lupus vrai disséminé. Il la fait jaillir dans une électrode portative, entre deux pointes en fer, que le malade lui-même applique contre la peau, en interposant un morceau de glace. Avec un miroir qui lui sert de guide, on confie l'appareil au malade, qui le maintient avec patience 10 ou 15 minutes, l'appuyant sur un bloc de glace qu'il a coupé lui-même en lui donnant un centimètre d'épaisseur. On évite ainsi d'employer du quartz; les particules d'oxyde de fer qui se déposent très vite sur lui le rendraient rapidement imperméable aux rayons. C'est un procédé qui, eu égard aux bons résultats que j'ai vus, vaudrait la peine d'être essayé.

J'ai visité aussi l'installation du Dr Reid au King's College Hospital, mais après les indications que je viens de donner, sur d'autres bien plus importantes,

la décrire m'exposerait à des répétitions sans objet. Je finirai alors ces notes sur Londres par quelques lignes sur la bibliographie anglaise, et je dis quelques lignes parce qu'il y a eu peu, trop peu de publications en radiologie dans ces deux dernières années. Je l'avais entendu déjà de M. Jones, qui ne pouvait me citer rien d'intéressant en dehors de l'atlas de Bruce et qui me disait que je trouverais tout ce qu'il y avait de publié dans les *Annales de la Société royale de médecine* (section électricité) et dans les *Archives des rayons X et agents physiques*. J'ai voulu me renseigner plus encore et je suis allé à la librairie médicale de Lewis-Gower Street. Je n'ai trouvé qu'un petit livre très élémentaire de Morris, une compilation, et le livre de Walsham, *Technique radiologique*, écrit en collaboration avec Jones, bon, mais ancien; en effet, quoique à sa quatrième édition (1907), les données qu'il renferme ne sont pas postérieures à 1904. Il y a aussi un livre de Walsham, *la Radiographie du thorax*, mais en le feuilletant je n'ai trouvé, non plus, rien de vraiment nouveau.

(*A suivre.*)

L'Imprimeur-Gérant : G. GOUNOUILHOU.

Bordeaux. — Impr. G. GOUNOUILHOU, rue Guiraude, 9-11.

16e ANNÉE. N° 251 10 décembre 1908.

ARCHIVES
D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE
EXPÉRIMENTALES ET CLINIQUES

FONDATEUR : J. BERGONIÉ.

INFORMATIONS

Congrès de « l'American Electro-therapeutic Association ». — La dix-huitième réunion du Congrès de « l'American Electro-therapeutic Association » s'est tenue à New-York les mardi 22, mercredi 23 et jeudi 24 septembre 1908, sous la présidence de M. le Dr HERBERT F. PITCHER, d'Haverhill Mass.

Voici les principales communications qui ont été faites :

Décharges électriques disruptives comme agents thérapeutiques, par MORRIS W. BRUIKMANN (New-York).

La décharge du balai statique concentrée en un point de faisceau bleu et quelques-uns de ses usages, par Frederick de KRAFT (N.-Y.).

Diagnostic au moyen des rayons X des maladies des os et articulations (avec projections), par M. K. KASSABIAN (Philadelphie).

Les rayons X dans les examens dentaires (avec projections), par SINCLAIR TONSEY M. D. (New-York).

Traitement de l'hypertrophie de la prostate, par M. M. JOHNSTON (Hartfort, Conn.).

Le traitement de la maladie de Reynaud par la thérapeutique physique. Traitement des varices des veines et des ulcères variqueux par l'effluve du courant statique, par M. H. FINKELPEARL (Pittsburg, Pa.).

Le traitement de l'artério-sclérose et de l'hypertension, par M. William BENHAM SNOW M. D. (New-York.).

Hypertension artérielle traitée par les courants de haute fréquence, par M. H. H. ROBERTS M. D. (Lexington, Ky).

La physiothérapie dans la pratique de la médecine, par M. Wm. D. MOFEE (Haverhill, Mass.).

L'électricité dans les anomalies de réfraction, par M. Samuel I. HARRIS (Boston. Mass.).

La goutte : son traitement par la haute fréquence, par M. Frank A. DAVIS (Boston, Mass.).

Le traitement de la surdité catarrhale avec démonstration de technique, par M. Albert C. GEYSER, M. D. (New-York).

Traitement physique de la tuberculose, par le Dr Chas. O. FILES (Portland, Me.).

De la tuberculose et de son traitement, par M. J. D. GIBSON M. D. (Denver, Colo.).

Possibilité d'une lumière radiante, par M. T. D. CROTHERS (Hartford, Conn.).

La lampe incandescente. Un cas dans la pratique, par S. T. BIRDSALL. GLENNS FALLS (New-York).

L'association du métabolisme altéré avec les transformations circulatoires et de leur traitement, par BYRON S. PRICE, M. D. (New-York).

Arthritisme infectieux dû au rétrécissement chronique de l'urètre. Des diverses sortes d'infection, par le Dr J. WALTER TORBETT (Marlin, Texas).

Observations sur l'emploi des tubes de Caldwell comme électrode de surface, par le Dr C. R. DICKSON (Toronto, Canada).

Le praticien général. Sa propre radiographie, par E. GARD (Edwards la Junta, Colo.).

Applications de la décharge du tube de Vacuum, par I. H. BURCH M. D. (Syracuse, New-York).

Traitement de l'antéro-poliomyélite, par Henry W. FRAUENTHAL (New-York).

Arthritismes déformants, polyarticulaires, progressifs, avec quelques rapports, par S. St. I. WRIGHT (Akron, Ohio).

Correction du pied plat, par HERBERT MC INTOSH M. D. (Boston).

L'électricité comme soulagement de la douleur, par F. HOWARD HUMPHRIS M. D. (Honolulu, Awaï, Ter).

ACTION DES RAYONS X

SUR

L'ÉVOLUTION DE LA MAMELLE PENDANT LA GESTATION

Par MM. CLUZET et BASSAL (de Toulouse).

Les effets déjà connus des rayons X sur l'organisme paraissent être dus à une action sur la reproduction karyokinétique des cellules; de plus, ces effets semblent d'autant plus marqués que la production cellulaire est plus importante[1]. Il était donc facile de prévoir une action très nette de la röntgenisation sur la glande mammaire, qui présente pendant la grossesse un développement considérable et relativement rapide.

Les premières recherches sur ce sujet (Cluzet et Soulié, Soc. de biol., 1er fév. 1907) ont été faites sur le cobaye, et ont montré que les rayons X produisent un retard vers la sécrétion lactée.

Nous avons expérimenté sur la lapine, qui nous a paru être l'animal de choix pour plusieurs raisons. Tout d'abord la durée de la gestation est relativement courte, de trente à trente-cinq jours, et beaucoup plus courte en particulier que chez le cobaye; par suite, la mamelle a une évolution très rapide, et présente ainsi une activité cellulaire qui la rend très sensible à l'action des rayons. En outre, le moment exact de la fécondation est facile à saisir, on peut donc savoir exactement à quel moment de la gestation se font l'irradiation et l'examen des glandes. Enfin, la situation des mamelles les rend facilement accessibles pour l'irradiation et pour les biopsies, leur nombre considérable facilite le prélèvement des témoins et permet l'expérimentation simultanée ou successive de plusieurs glandes sur le même animal, les résultats sont alors comparables autant que possible.

Nous avons surtout employé des primipares parce que, dans ce cas, la glande présente, au moment de la fécondation, une structure à peu

(1) Voir à ce sujet la loi formulée par MM. Bergonié et Tribondeau, *Archives d'électricité médicale*, 1908, p. 592.

près semblable chez tous les individus; le développement se fait ensuite d'une manière à peu près identique. Chez les multipares, au contraire, le problème est complexe et les résultats difficilement comparables, car, suivant que la grossesse précédente remonte à une date plus ou moins éloignée, la régression de la glande, au moment de la nouvelle fécondation, est plus ou moins complète, et le développement ne se poursuit plus dans les mêmes conditions chez tous les animaux.

Les examens (1) ont été pratiqués de deux façons. Tantôt nous avons sacrifié l'animal à la période de la gestation choisie pour l'examen; dans ce cas, nous avons pu nous rendre compte, après enlèvement de la peau, de l'aspect macroscopique des glandes; tantôt, nous avons prélevé des fragments de mamelle sur l'animal vivant, à travers une petite incision cutanée. Mais dans tous les cas, en pratiquant les biopsies ou les autopsies, nous avons prélevé des témoins sur des glandes ou parties de glandes non irradiées. Le plus souvent, le témoin était pris sur la glande correspondante du côté opposé à la glande irradiée. Lorsque les mamelles étaient exposées aux rayons sur une moitié seulement, le témoin était prélevé sur la portion intacte de l'organe, parfois même, le fragment enlevé portait à la fois sur les deux moitiés et présentait, sur les coupes, d'un côté la glande normale, de l'autre la glande röntgenisée.

Nos pièces ont été fixées et colorées par divers réactifs. Quelques-unes de nos préparations les plus démonstratives ont été reproduites par la microphotographie.

Les rayons X étaient donnés par une bobine Carpentier de 35 centimètres d'étincelle avec rupteur atonique; le courant primaire avait 20 volts et 3,5 ampères, le courant secondaire 0,4 mA. L'étincelle équivalente au tube radiogène (à osmorégulateur) avait une longueur de 6 centimètres dans nos premières expériences (rayons n° 5) et une longueur de 10 à 12 centimètres dans nos expériences définitives (rayons n° 7 ou 8). Dans ces conditions, le virage d'une pastille de platocyanure de baryum placée à 8 centimètres de l'anode se produisait après 20 minutes d'exposition.

L'anode était placée à 15 centimètres du mamelon de la glande soumise à l'expérience; la durée d'exposition était uniformément de 30 minutes. Dans les premières expériences, nous avons soumis la même mamelle à des expositions multiples; celles-ci étaient alors effectuées à huit jours d'intervalle pour éviter autant que possible les troubles cutanés.

(1) Tous les examens ont été effectués dans le laboratoire et sous la direction de M. le Prof. Herrmann, à qui nous sommes heureux d'adresser nos plus vifs remerciements.

On délimitait la zone d'irradiation au moyen d'une ouverture pratiquée sur une plaque de plomb recouvrant l'animal. Dans certains cas, la presque totalité de la glande était irradiée, le mamelon occupait alors le centre de l'ouverture pratiquée dans la lame de plomb; dans d'autres cas, une moitié seulement de la glande était irradiée, le mamelon se trouvait alors sous l'un des bords de l'ouverture. Avant l'irradiation, les poils étaient enlevés aux ciseaux sur toute la région en expérience.

Nos recherches ont porté sur 9 lapines, dont 5 primipares, 3 multipares et 1 vierge.

Nous nous bornons à donner ici les résultats obtenus sans entrer dans le détail des expériences; la relation complète de celles-ci sera faite ailleurs (*Journ. de l'anat. et de la physiol.*, nov. 1908).

D'une manière générale, l'effet produit par les rayons dépend du mode d'irradiation et de l'état de la glande :

Qualité et quantité des rayons X. — Une seule exposition de 30 minutes à des rayons n° 5 n'a pas empêché une mamelle de se développer, tandis qu'une application de la même durée, avec des rayons n° 7 ou 8, a toujours provoqué l'atrophie complète de la glande; il a fallu deux applications avec des rayons n° 5 pour produire cet effet maximum. Les rayons de pénétration moyenne sont donc plus actifs que ceux de pénétration moindre.

La quantité de rayons mise en jeu pendant deux expositions à des n° 5 paraît *approximativement* nécessaire et suffisante pour produire le maximum d'effet. Elle est nécessaire, car, comme nous l'avons déjà indiqué, une seule séance s'est montrée insuffisante, et, de plus, une mamelle qui a reçu des rayons obliques pendant deux séances, s'est développée complètement, tandis que sa voisine, qui était irradiée normalement, s'est atrophiée. La dose définie plus haut pour les rayons n° 5 est en outre suffisante, puisque des mamelles ayant reçu 5 ou 6 séances ont été trouvées identiques à celles qui n'avaient été irradiées que deux fois : à terme, toutes présentent uniquement des canaux galactophores entourés de tissu conjonctif et sont ainsi complètement atrophiées.

La dose suffisante pour produire le maximum d'effet est plus faible, ainsi qu'on l'a déjà vu, avec des rayons n° 7 ou 8 : une seule exposition de 30 minutes suffit dans ce cas. Des recherches en cours d'exécution nous indiqueront si cette dose est approximativement nécessaire ou si elle peut encore être réduite.

Quoi qu'il en soit, nous avons employé des rayons n° 7 ou 8 dans presque toutes nos expériences, à l'exclusion des rayons de pénétration moindre. Ce mode d'irradiation est préférable à tous les points de vue, notamment parce que, une seule exposition étant suffi-

sante, le moment de l'action des rayons est mieux défini, et parce que, en opérant ainsi, on ne provoque pas de dermite apparente.

Mamelle de vierge. — Deux mamelles virginales ont été irradiées; elles ont été examinées, l'une trois jours après l'irradiation, l'autre, 10 jours après. Ces mamelles ne présentent pas de différences macroscopiques avec les témoins. Au microscope, l'organe est uniquement constitué par des canaux; il n'existe aucune différence entre les glandes normales et les glandes irradiées, à part la présence, dans l'épithélium des canaux de celles-ci, de noyaux hypertrophiés.

Mamelle de primipare. — L'action sur la mamelle de primipare varie suivant le moment de l'irradiation. On peut distinguer trois cas :

1° *Irradiation avant la fécondation.* — Trois mamelles ont été röntgenisées respectivememt 1, 7 et 21 jours avant la fécondation. Pour toutes les trois le résultat est le même, la glande ne s'est pas développée. L'examen pratiqué au quinzième jour de la gestation nous montre la glande normale en plein développement avec de nombreux acini déjà groupés en lobules; la glande irradiée, au contraire, n'offre que des canaux galactophores et quelques rares culs-de-sac isolés.

2° *Irradiation pendant la première moitié de la gestation.* — Le résultat est le même que précédemment. Trois mamelles ont été irradiées respectivement au troisième, au septième et au huitième jour de la gestation; trois autres au quinzième jour. La glande irradiée au troisième jour a été examinée au huitième, celle irradiée au septième jour a été examinée au quinzième *(planche II, fig. 2);* toutes les deux ne montrent que des canaux collecteurs avec quelques culs-de-sac à peine ébauchés, tandis que les témoins sont en plein développement, surtout celui qui a été prélevé au quinzième jour *(planche II, fig. 1).* Examinées à terme, ces deux mêmes mamelles irradiées ne présentent pas d'acini, mais seulement de gros canaux anfractueux et dilatés. Leur aspect macroscopique est caractéristique, comme le montre la figure ci-dessous *(fig. 1).* Autour du mamelon existe une surface, correspondant exactement à la zone d'irradiation, où le tissu glandulaire n'existe pas; on n'y voit en effet que les canaux galactophores venus de la périphérie et rampant dans une couche conjonctive à travers laquelle apparaissent l'aponévrose et le muscle. Sur les bords de cette véritable perte de substance, la glande s'arrête brusquement en formant un relief très accusé.

Le résultat est le même pour la mamelle irradiée au huitième jour qui a été examinée dix jours après la parturition *(planche I, fig. 2).*

Les trois glandes irradiées au quinzième jour ont été examinées à

diverses époques. L'une, examinée cinq jours après l'irradiation, ne montre comme anomalie qu'une légère sclérose interlobulaire. La seconde, examinée au vingt-cinquième jour de la grossesse, dix jours après la röntgénisation, présente au contraire une différence

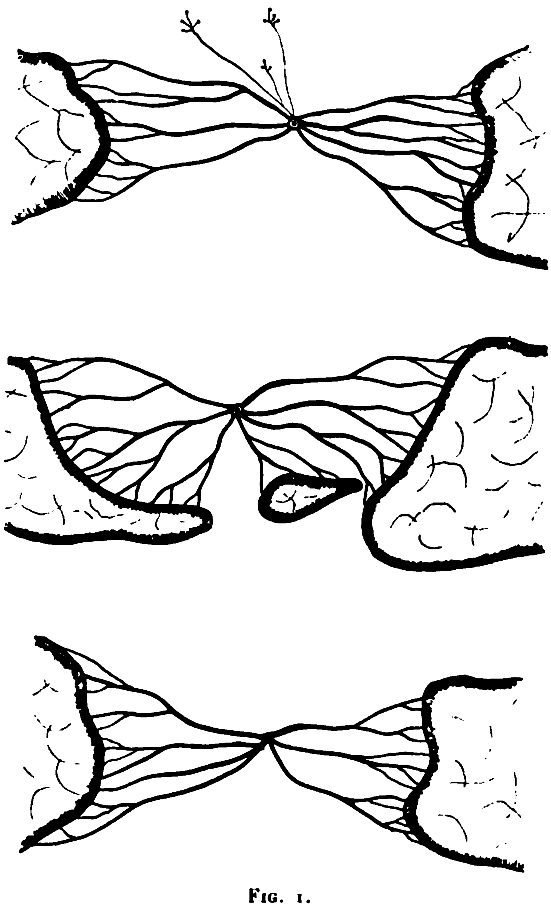


Fig. 1.

Aspect macroscopique de trois mamelles à terme dont les parties centrales ont été irradiées pendant la première moitié de la gestation. Représentation schématique.

très marquée avec le témoin; tandis que celui-ci offre presque l'aspect d'une glande à terme, la mamelle irradiée n'est formée que par de petits lobules espacés, composés eux-mêmes de rares culs-de-sac écartés les uns des autres. Examinées à terme, les trois mamelles irradiées le quinzième jour n'offrent plus que des canaux galacto-

phores *(planche III, fig. 2)*, comme les glandes irradiées avant ou quelques jours après la fécondation. Or, il est à remarquer que, dans le cas de la glande irradiée au quinzième jour, la mamelle était en plein développement au moment de la röntgenisation, comme le prouve l'examen des glandes normales fait à ce stade *(planche II, fig. 1)*. L'action des rayons X a donc provoqué non seulement un arrêt de développement, mais encore l'atrophie des acini déjà formés ou en voie de formation. Nous n'avons pas pu surprendre encore le processus de cette régression.

3° *Irradiation pendant la seconde moitié de la gestation.* — Une glande irradiée le vingt et unième jour de la grossesse et examinée à terme n'est pas absolument atrophiée *(planche III, fig. 1)*, cependant, les vésicules sont revenues sur elles-mêmes et le tissu conjonctif, beaucoup plus abondant qu'à l'état normal, simule une sorte de sclérose péri et intra-lobulaire.

Deux autres glandes, irradiées respectivement le vingt-septième et le trente et unième jour, présentent à terme un résultat analogue au précédent, mais les altérations sont encore moins importantes; la glande est plus développée que précédemment, l'atrophie des acini et la sclérose sont moins marquées.

Mamelle de multipare. — Les résultats sont presque toujours moins nets que chez les primipares, parce que la régression de la mamelle n'est pas complète en général au moment de la nouvelle fécondation.

Cependant, les glandes irradiées le deuxième, le troisième ou le quatrième jour montrent à l'examen des lobules moins volumineux, des acini plus rares et plus distants, du tissu conjonctif intra et périlobulaire plus abondant que chez les témoins.

Les irradiations faites après le dix-huitième jour ont produit beaucoup moins d'effet.

Les *lésions élémentaires* que nous avons pu constater ont été à peu près semblables dans toutes nos expériences, aussi bien chez les primipares que chez les multipares, c'est pourquoi nous les signalons seulement ici. Les noyaux des cellules épithéliales irradiées présentent une affinité moindre pour les substances colorantes, surtout pour l'hématoxyline. Aussi bien dans le revêtement des culs-de-sac que dans celui des canaux on trouve çà et là, isolés ou groupés, des noyaux très gros, pauvres en chromatine et mesurant jusqu'à 23 μ.

Conclusions. — L'évolution de la mamelle peut être entravée à tous les stades par l'application des rayons X, mais celle-ci produit des

effets qui varient suivant le mode d'irradiation et suivant l'état de la glande.

En ce qui concerne le mode d'irradiation, le maximum d'effet est produit, sans dermite apparente, par une seule exposition de 30 minutes à des rayons de pénétration moyenne (n° 7 ou 8 du radiochromomètre).

Sur une mamelle de lapine vierge, l'irradiation provoque des modifications peu apparentes (hypertrophie des noyaux dans l'épithélium des canaux), mais cependant très importantes puisque, si l'animal vient à être fécondé, la glande ne se développe pas.

Si la mamelle de primipare est irradiée pendant la première moitié de la gestation, on obtient non seulement un arrêt complet dans le développement du parenchyme sécréteur, mais encore une régression des acini déjà formés, si bien qu'il ne reste que les canaux collecteurs: on provoque donc une atrophie complète de la glande. Lorsqu'on irradie pendant la seconde moitié de la grossesse, les modifications sont moins importantes; les lobules sont plus petits que dans la glande normale, plus distincts et séparés par une plus grande quantité de tissu conjonctif; dans les lobules eux-mêmes, la trame conjonctive propre est plus abondante, les culs-de-sac plus petits et plus écartés les uns des autres.

Chez les multipares, les effets de la röntgenisation sont presque toujours moins marqués que chez les primipares, sans doute parce que la régression de la mamelle n'est pas complète, en général, au moment de la nouvelle fécondation.

PLANCHE I.

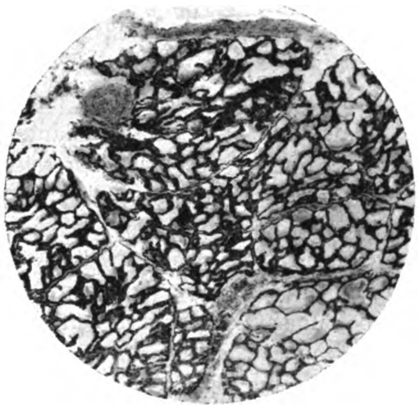


FIG. 1.

Grossissement : 75 diamètres.

Mamelle non irradiée à terme.

Les acini sont complètement développés et en pleine activité ; il existe très peu de tissu conjonctif.

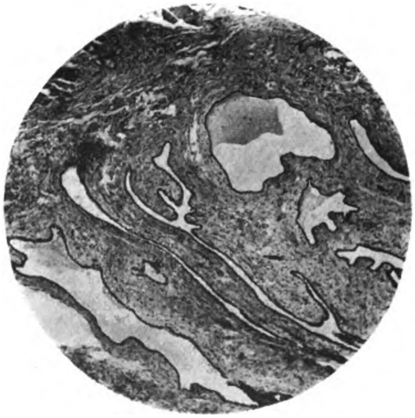


FIG. 2.

Grossissement : 75 diamètres.

Mamelle irradiée le huitième jour de la gestation et examinée dix jours après la mise bas.

Les acini n'existent pas ; il ne reste que des canaux anfractueux et dilatés, entourés d'un tissu conjonctif très abondant.

PLANCHE II.



FIG. 1.

Grossissement : 75 diamètres.

Mamelle non irradiée au quinzième jour de la gestation.

Les acini sont en voie de developpement et se groupent en lobules.



FIG. 2.

Grossissement : 75 diamètres.

Mamelle irradiée le septième jour de la gestation et examinée le quinzième, comme la précédente.

La glande est uniquement constituée par des canaux et quelques rares culs-de-sac isolés et dilatés.

Planche III.



Fig. 1.

Grossissement : 75 diamètres.

Mamelle irradiée le vingt et unième jour de la gestation et examinee à terme.

La glande est atrophiée en partie; les acini sont revenus sur eux-mêmes, le tissu conjonctif apparait p us abondant que sur la mamelle normale à terme (voir *planche I, fig. 1*).

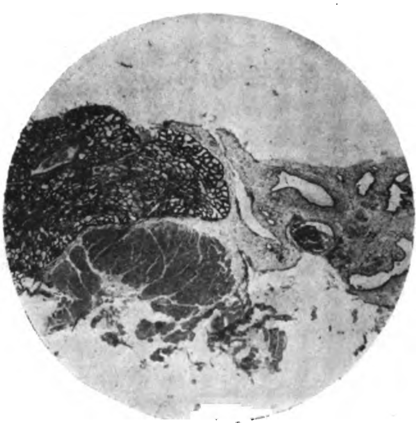


Fig. 2.

Grossissement : 16 diamètres.

Mamelle irradiée sur une moitié le quinzième jour et examinée à terme.

A gauche, partie non irradiée avec ses acini en pleine activité; à droite, moitié irradiée où les acini sont absents et où il n'existe que des canaux collecteurs entourés de tissu conjonctif.

DE LA FILTRATION EN RADIOTHÉRAPIE

Par le Dr BARJON,
Médecin des hôpitaux de Lyon.

Tous les radiothérapeutes admettent actuellement qu'il faut éviter la radiodermite. Elle n'est jamais utile, elle est souvent nuisible. C'est pour l'éviter qu'on a recours aux différents procédés de dosage. Malgré tout, dans un traitement prolongé, on n'arrive pas toujours à se mettre à l'abri des accidents. On a songé alors à filtrer les rayons, à arrêter les plus mous qui se perdent dans la peau et à utiliser les plus pénétrants qui vont au delà. On a employé le coton comprimé, divers emplâtres, le diachylon en particulier, enfin, de minces feuilles de métaux : étain, argent, aluminium.

C'est ce dernier métal que j'ai étudié spécialement sous diverses épaisseurs allant de 1/200, 1/100. 1/10, 5/10 à 1 millimètre d'épaisseur.

J'ai fait une double série d'expériences. L'une en étudiant les modifications apportées au virage des pastilles réactif de Sabouraud-Noiré; l'autre, en examinant les effets produits sur la peau saine de l'homme.

Dans mes expériences sur les pastilles réactif, j'ai procédé des lames les plus minces aux plus épaisses.

Mes pastilles étaient placées dans le poste-pastille de Haret, un papier noir épais était interposé entre la pastille et la lame d'aluminium. En les exposant aux rayons dans des conditions déterminées : meuble de Gaiffe, interrupteur autonome, bobine de 35 centimètres sur courant continu 110 volts et 2 ampères à 2A. 50 pour le primaire. Ampoule donnant 7 ou 8 centimètres d'étincelle et laissant passer 0,7 à 0,8 mA. pour le secondaire. J'ai observé ce qui suit. Le virage de la pastille Sabouraud-Noiré à la teinte B était obtenu en :

25 à 30′ pastille recouverte d'un simple papier noir;
40 à 50′ papier noir et aluminium 1/200;
40 à 50′ papier noir et aluminium 1/100;
1 h. 20′ papier noir et aluminium 1/10.

Je n'ai pas employé pour ces expériences de plus fortes épaisseurs d'aluminium.

Chez l'homme, au contraire, pour éviter tout accident, j'ai expérimenté des plus épaisses aux plus minces. Des écrans construits spécialement étaient intercalés dans les embouts du localisateur de Belot à mi-distance de la peau et de l'anticathode. En irradiant la peau saine dans les mêmes conditions que précédemment, voici ce que j'ai observé.

Avec l'écran d'aluminium de 1 millimètre je n'ai jamais obtenu de réaction cutanée. J'ai fait jusqu'à quatre séances de suite en quatre jours au même point, d'une durée de 25 à 30 minutes, c'est-à-dire le temps nécessaire à faire virer une pastille Saboureau-Noiré et ces quatre séances correspondant à une dose totale de 20 H n'ont amené aucune réaction.

Dans les mêmes conditions une seule séance de 25 minutes faite sans filtration m'a donné sur la peau saine une réaction érythémateuse de moyenne intensité qui a été suivie d'une pigmentation très visible qui persiste encore après plus d'un an.

Avec l'écran de 5/10 de millimètre, j'ai pu faire trois séances de suite en trois jours au même point, d'une durée de 30 minutes chacune sans obtenir de réaction.

Avec l'écran de 1/10 de millimètre, une seule séance de 20 minutes m'a donné une réaction légère teinte rosée qui a persisté huit jours; et une séance de 15 minutes une réaction légère qui a duré quatre à cinq jours seulement.

Je n'ai pas essayé chez l'homme les lames de 1/100 et 1/200 qui avaient à peine retardé le virage des pastilles Saboureau-Noiré.

En somme, en utilisant les lames de 5/10 ou mieux encore de 1 millimètre d'aluminium, on se met sûrement à l'abri de toute réaction.

Quand faut-il filtrer? On peut énoncer en règle générale qu'il faut filtrer toutes les fois qu'on irradie une peau saine, au contraire il faut employer des ampoules nues toutes les fois que la peau est altérée.

On ne filtrera pas pour les lupus, les angiomes, les épithéliomas, les herpès tonsurans, etc.

On filtrera au contraire quand on voudra traiter des lésions plus profondes situées sous la peau saine, comme les ganglions inflammatoires, la rate des leucémiques. J'ai à ce propos un exemple frappant. Un leucémique que j'ai traité depuis trois ans et qui du reste va très bien, puisque dans le dernier examen de son sang je n'ai pas trouvé de myélocytes, présente toute une série de télangiectasies au niveau de la peau qui recouvre sa rate. Si j'avais filtré mes rayons, je n'aurais

pas eu cet inconvénient. Un autre que je traite en ce moment en filtrant avec un millimètre d'aluminium est passé en huit séances de 190,000 globules blancs à 78,000. La filtration n'empêche donc pas l'action. Tous les ganglions inflammatoires que j'ai traités ces dernières années l'ont été avec filtration, j'ai eu d'excellents résultats et jamais de réaction.

Dans certains cas, on aura avantage à employer une méthode mixte, par exemple pour les cancers et tumeurs malignes diverses, surtout si elles sont ulcérées.

On commencera à faire quelques séances d'abord avec une ampoule nue, puis on pourra continuer en employant la filtration de façon à éviter la réaction radiodermique qui suspendrait le traitement. La filtration sera, je crois, appelée à rendre de grands services dans les traitements prolongés.

TUBERCULOSE PÉRITONÉALE A FORME ASCITIQUE

TRAITÉE ET GUÉRIE PAR LES RAYONS X

Par le Dr Georges BELLEY,
Médecin de 2e classe de la marine.

Nous avons eu l'occasion, pendant notre stage dans le service de clinique médicale, de rencontrer un malade atteint de péritonite tuberculeuse à forme ascitique. Nous avons traité ce malade par la radiothérapie. L'attention du lecteur ne méritait-elle pas d'être attirée sur ce mode de traitement peu répandu encore, bien qu'inauguré, il y a déjà quelques années, par Bircher d'Aarau. Ce traitement nous a donné en effet dans ce cas de très bons résultats.

G. M..., vingt-deux ans, né à Avignon, soldat au 111e de ligne, entre le 10 juin 1908 dans le service de M. le médecin en chef de 2e classe Trabaud, à l'hôpital principal de la marine, à Toulon. Son billet d'entrée mentionnait : congestion pulmonaire, base droite, et ascite. Se présente à la visite ce matin pour la première fois depuis son retour des manœuvres. Dr X...

Le 11 juin. — Rien dans les antécédents héréditaires ni collatéraux. Quelques fièvres dans son enfance. Une entrée à l'hôpital pour incontinence nocturne d'urine.

La maladie aurait débuté, il y a quatre ou cinq jours, par une douleur au moment de la miction; mais le malade n'aurait pas noté d'augmentation du volume de son ventre.

Examen du malade.

Abdomen. — Ventre ballonné, flancs distendus. Matité dans les flancs et la région hypogastrique. Sensation de flot très nette. Choc en retour très douloureux. Rate non percutable. Foie remonté, mais non hypertrophié. Pression au niveau du bas-ventre douloureuse; aucun trouble du côté de la vessie.

Appareil respiratoire. — *En arrière :* à gauche, aucun signe stéthoscopique; à droite, à la base, abolition des vibrations et du

murmure vésiculaire sur une hauteur de 15 centimètres. Trois ponctions blanches dans les 8e et 9e espaces intercostaux sur la ligne axillaire.

En avant : à gauche, sous la clavicule, le murmure respiratoire est diminué; à droite, rien d'anormal.

SYSTÈME CARDIO-VASCULAIRE. — Néant.

ORGANES GÉNITO-URINAIRES. — Analyse des urines : ni sucre, ni albumine. Le toucher rectal fait apprécier une prostate douloureuse présentant des granulations et des bosselures.

Rien à noter du côté du *système nerveux*, ni des *organes des sens.*

ÉTAT GÉNÉRAL. — Amaigrissement notable. Quelques sueurs nocturnes. Poids, 59 kilos. N'indique pas de changement dans son caractère qui paraît être celui d'un homme morose et peu communicatif.

Étant donné le jeune âge du malade, la concomitance de lésions pleurales et péritonéales et des altérations prostatiques, le diagnostic porté est celui de tuberculose pleuro-péritonéale. La lésion, surtout prédominante du côté du péritoine, est de la *péritonite tuberculeuse à forme ascitique.*

Le malade prend de l'arrhénal et l'on commence une série de 20 injections de lécithine composée.

Le 15 *juin*, première exposition aux rayons X, durée, 5 minutes. Distance de l'anticathode aux téguments, 25 centimètres. — Rayons, 6 à 7. Courant au primaire, intensité, 3 à 4 ampères; courant au secondaire, intensité, 6 à 7 dixièmes de mA.

Le 18 *juin*, deuxième exposition, durée, 10 minutes; les autres données sont identiques à celles de la première exposition.

19 *juin*. — Examen de l'appareil respiratoire. — Les signes stéthoscopiques du début ont augmenté d'intensité en arrière, à la base droite. La matité remonte jusqu'au milieu de la fosse sous-scapulaire. Dans la même région, les vibrations sont diminuées. La respiration est obscurcie et l'on perçoit quelques frottements.

22 *juin*. — Troisième séance de radiothérapie d'une durée de 10 minutes; mêmes données. — Poids, 59 kilos.

23 *juin*. — Les mêmes signes stéthoscopiques persistent au niveau de la plèvre. Une ponction dans le neuvième espace sur la ligne axillaire ramène un liquide citrin.

Le liquide ascitique a augmenté d'une façon notable.

L'analyse du liquide pleural indique :

Polynucléaires..................	51 0/0
Lymphocytes....................	27,50 0/0
Cellules endothéliales............	21,50 0/0

Assez nombreux globules rouges.

Indication de suivre l'évolution de cette formule leucocytaire. Dr Gastinel.

29 *juin*. — Quatrième radiothérapie de 10 minutes, mêmes données. Poids, 59 kilos.

30 *juin*. — Le soir, le malade a un léger mouvement fébrile, 37°9.

Le 1er *juillet*, vers quatre heures du soir, la température est de 38°9.

Le 2 *juillet*, à la même heure, on note 38°9.

Le 3 *juillet*, le thermomètre indique la température maxima de 38°7, vers trois heures de l'après-midi.

Le 4 *juillet*. — On extrait par ponction dans le sixième espace, sur la ligne mamelonnaire, 850 grammes de liquide citrin. Matité absolue en avant et à droite sous la clavicule. Soufle en *e*, expiratoire, à ce niveau après la ponction. L'examen du liquide indique la prédominance des lymphocytes, 61,31 0/0. La température, qui était de 38° le matin, descend à 37°7 vers quatre heures.

Le 5 *juillet*, à huit heures du matin, 38°.

L'examen de l'appareil respiratoire révèle : en avant, sous la clavicule droite, submatité, quelques frottements. A trois travers de doigt au-dessous de la clavicule, la matité absolue reparaît.

En arrière, à droite, la matité est absolue et remonte jusqu'à l'épine de l'omoplate, et les vibrations sont abolies dans la région correspondante. Souffle doux, expiratoire, dans l'espace omo-vertébral. — Dans la fosse sus-épineuse, respiration soufflante.

La pointe du cœur bat à un travers de doigt en dehors de la ligne mamelonnaire.

On pratique en arrière, dans le dixième espace, une ponction qui permet d'aspirer 250 grammes de liquide. Cependant les mêmes symptômes persistent. Température du soir, 37°9.

Le 5 *juillet*, au matin, 37°4. On fait, dans le sixième espace intercostal, sur la ligne mamelonnaire, une ponction qui donne issue à 1,300 grammes de liquide d'apparence hématique sous grande épaisseur. Température du soir, 37°8. Poids, 55 kil. 500.

7 *juillet*. — Le malade se sent mieux ce matin. Toux légère, pas d'expectoration. La sonorité est revenue en avant, sous la clavicule, et en arrière, jusqu'à deux travers de doigt au-dessous de l'épine de l'omoplate. Les vibrations sont revenues à ce niveau. A l'auscultation, se surajoutent, au murmure vésiculaire, quelques frottements au sommet. Température du matin, 37°; du soir, 37°1.

9 *juillet*. — Cinquième séance de rayons Röntgen d'une durée de 10 minutes, les autres données étant toujours les mêmes.

15 *juillet*. — Les signes de pleurésie ont presque totalement disparu. Il reste un peu d'obscurité et de rudesse respiratoires. L'ascite se cloisonne et diminue d'abondance.

16 *et* 18 *juillet*. — Sixième et septième séances de rayons Röntgen, mêmes données.

20 *juillet*. — Le liquide a notablement diminué dans la cavité abdominale. Poids, 55 kil. 500.

22 *juillet*. — Huitième exposition.

25 *juillet*. — Neuvième radiothérapie. Poids, 56 kilos.

28 *juillet*. — Du côté de l'appareil respiratoire, on constate en arrière de la sonorité jusqu'à la moitié supérieure du poumon. Les vibrations sont transmises dans la même zone. Le murmure vésiculaire s'entend, mais il est très diminué à la base. Pas de pectoriloquie aphone. Le cœur bat normalement à deux travers de doigt en dedans du mamelon.

Du côté de l'abdomen, le ventre n'est pas sensible à la pression. Pas de liquide appréciable dans les flancs

11 *août*. — Le malade est mis exeat.

État local, abdominal. — Le liquide a totalement disparu. Le ventre est encore légèrement ballonné. Le choc en retour n'est pas douloureux, non plus que la palpation abdominale.

Pleural. — Plus de liquide; la respiration s'entend bien dans toute l'étendue du poumon.

État général. — Le malade engraisse, bon appétit, se sent bien, est « enchanté de son mode de traitement ». Poids 56 kil. 500.

Certains points de cette observation demandent à être mis en relief.

Et d'abord, le malade a-t-il été réellement amélioré et guéri par les rayons X? Nous le croyons. Pendant toute la durée de son séjour à l'hôpital, cet homme n'a, en effet, pris qu'un peu d'arsenic à l'intérieur et de la lécithine composée en injections. Je crois que la pratique de ces médicaments a nettement démontré que s'ils ont une action réelle sur le relèvement de l'état général, ils ne sont pas capables à eux seuls de guérir une tuberculose. La multitude de ces médicaments prétendus spécifiques n'est-elle pas un critérium de leur inefficacité?

Nous avons en outre signalé dans l'observation clinique, à la date du 23 juin, que *le liquide ascitique avait augmenté d'une façon notable.* Or, l'action des rayons X ne se fait sentir qu'après une période de latence variable d'ailleurs selon les individus, mais oscillant entre sept à seize jours d'ordinaire. Or, notre première exposition date du 15 juin. Cette augmentation de l'ascite traduit donc la réaction du péritoine à notre agent physique.

Nous croyons utile d'ouvrir à ce sujet une petit paragraphe et d'établir un rapprochement entre l'augmentation de l'ascite à la suite de la première exposition aux rayons X et la production d'un exsudat après laparotomies pour péritonites tuberculeuses. Gelpke constata cette ascite post-opératoire dans un nombre considérable de cas.

Cet auteur, dans un article de la *Deutsche Zeitschrift für Chirurgie* (1906, Bd. 84), en voit la cause dans l'hyperémie consécutive à l'opération.

Ce liquide serait, d'après Gatti (*Langenbeck Archiv*, Bd. 53), du sérum sanguin; Gelpke *(l. c.)* et Sick (*Jahrbericht der Hamburger Staatsanstalten*, 1890) lui reconnaissent des propriétés fortement bactéricides.

Nous émettrons ici l'hypothèse, sous toutes réserves d'ailleurs, que le liquide traduisant la réaction péritonéale aux rayons X et provoquant au début l'augmentation d'ascite est peut-être également un liquide très bactéricide. Son action s'ajouterait à l'action de même sens, mais plus faible de l'ascite préexistante; elle déterminerait la mort des colonies, la réaction fibroformative de l'organisme. Cette réaction fibreuse s'est produite en effet dans notre cas et a amené le cloisonnement de l'ascite, cloisonnement que nous avons relevé dès le 15 juillet.

Notre malade, pendant tout le cours de sa maladie, a été pesé le lundi de chaque semaine. Le poids fut de 59 kilos pendant tout le mois de juin. Il tombe à 55 kilos le 6 juillet. Or le 4 juillet, l'on avait extrait par ponction 850 grammes de liquide, le 5 juillet, 250 grammes; le 6 juillet, 1,300 grammes, ce qui, en fait, ne fait qu'une diminution de 2 kil. 500, peu exagérée chez un fébricitant. A partir de cette date, augmentation régulière du poids, passant successivement à 55 kil. 500, 56 kilos, puis 56 kil. 500, malgré la résorption de l'ascite et du liquide pleural liée à une diurèse très abondante.

Le traitement qu'a subi notre malade s'est donc accompagné d'une augmentation effective de son poids.

Technique radiologique. — Nous avons employé un tube moyen. L'intensité au courant primaire oscillait entre 3 à 4 ampères; au courant secondaire, elle était de 6 à 7 dizièmes de mA. Les rayons marquaient 5 à 7 au radiochromomètre de Benoist.

Nos expositions ont été faites à des intervalles assez irréguliers, par suite de la pleurésie et de la fièvre de notre patient qui nous ont immobilisés toute une semaine.

En dehors de cette période, nous avons fait deux expositions par semaine. L'anticathode était exactement distante de 25 centimètres de la cicatrice ombilicale. La durée de l'exposition était de 10 minutes, sauf lors de la première séance, où nous n'avons fait qu'une irradiation de cinq minutes pour tâter la susceptibilité de notre malade et calmer ses craintes.

Il va sans dire que la protection des testicules fut effectuée avec soin au moyen de lames de plomb.

Les résultats du traitement ne se sont pas fait attendre. Nous avons signalé plus haut l'augmentation d'ascite d'ailleurs passagère et qui fut immédiatement suivie de la cessation des douleurs abdominales.

En neuf séances de radiothérapie, notre malade a été guéri. Nous ne pouvons prévoir l'avenir, ni affirmer que notre malade est hors de danger; mais les méthodes actuelles de traitement sont si peu sûres (témoin le malade de d'Urso, quatre fois laparotomisé. — Xe Congrese della Società di chir. in Roma, oct. 1895), que la radiothérapie doit être considérée comme une arme de très grande ressource.

Ce mode de traitement a en outre l'avantage d'être absolument indolore et n'aboutit que très rarement à des radiodermites ulcéreuses, lorsque les séances ont été trop longues, trop rapprochées et les rayons trop mous. Notre malade n'a présenté qu'une légère rougeur érythémateuse suivie d'une forte pigmentation brune, tout à la fin du traitement.

La question de la radiothérapie dans la tuberculose péritonéale est loin d'être tranchée. En Suisse, Eugène Bircher (de Aarau) a obtenu de bons résultats de cette méthode, qu'il a même combinée à la méthode opératoire.

Jusqu'à présent, il semble que deux grandes catégories de cas doivent être soumises au traitement röntgenien :

Les cas bénins, pour lesquels l'opération semble d'une gravité disproportionnée;

Les cas graves, pour lesquels l'intervention n'offre que peu de chances de réussite. Disons de suite que ce serait dans ces cas que, d'après Bircher, la radiothérapie compterait ses plus beaux succès.

Pourraient enfin bénéficier de la radiothérapie tous les cas dans lesquels l'opération serait refusée.

Je prierai le lecteur d'excuser ces longues digressions, mais j'aurai peut-être ainsi fixé l'attention sur ce nouveau mode de traitement plein de promesses d'une maladie malheureusement trop fréquente dans l'élément civil, ainsi que chez nos jeunes matelots et soldats.

LES TUBES A RAYONS X A GRANDE PUISSANCE

Par E. SPÉDER,
Assistant de radiologie à la Faculté de médecine de Bordeaux.

Nous nous sommes proposé de donner, dans les *Archives d'électricité médicale*, la description de divers appareils et instruments employés en radiographie intensive; nous ferons aujourd'hui celle des tubes à grande puissance.

Comme on le sait, un des principaux obstacles à l'emploi des fortes intensités en radiographie est le peu de résistance des tubes, transformateurs de l'énergie électrique en énergie Röntgen; la puissance de la décharge qu'ils peuvent supporter, dépend essentiellement de leur construction. Les rayons cathodiques donnent surtout naissance, par leur choc sur l'anticathode, à des rayons X et à de la chaleur. Nous n'aborderons pas ici l'étude des rapports qui relient ces différents facteurs : intensité du courant, intensité des rayons et quantité de chaleur; mais, quoi qu'il en soit, on peut considérer que la quantité de rayons X et de chaleur augmente dans un temps donné avec l'intensité du courant envoyé dans le tube; d'où l'emploi, pour abréger les temps de pose, des plus fortes intensités possible.

Depuis quelque temps, beaucoup de constructeurs ont porté leurs efforts vers l'amélioration de la puissance des tubes et les modèles les plus divers ont été créés.

Actuellement, le même procédé est presque unanimement employé : c'est celui qui consiste à faire des anticathodes massives, absorbant toute la chaleur produite pendant un temps déterminé (1).

M. le Prof. Bergonié a dernièrement(1) proposé de déterminer la valeur pratique des tubes à Rayons X, en fixant leur Module de Mérite.

En expérimentant avec un courant dont la courbe est appropriée à l'excitation de l'ampoule, c'est-à-dire avec des ondes toujours de même

(1) J. Bergonié, Tubes à Rayons X à grande puissance (Rapport au Congrès International d'Electricité de Marseille. *Archiv. d'électr. méd.*, 25 sept. 1908).

sens, le *Module de Mérite d'un tube de Crookes est le produit de l'intensité maxima, exprimée en milliampères, par le temps, exprimé en secondes (et inférieur à 60 secondes) pendant lequel il la supporte sans détérioration, les rayons émis étant au degré radiochromométrique 6° Ben.*

Bien entendu, dit M. Bergonié, chacun se tiendrait plus ou moins loin de cette zone limite de sécurité, ainsi marquée par le constructeur, suivant qu'il y aurait pour le résultat cherché un moindre ou plus grand intérêt.

Nous allons passer en revue la plupart des modèles d'ampoules (quelques-uns tout nouveaux) appropriés aux courants de forte puissance, en en donnant les principales caractéristiques et qualités.

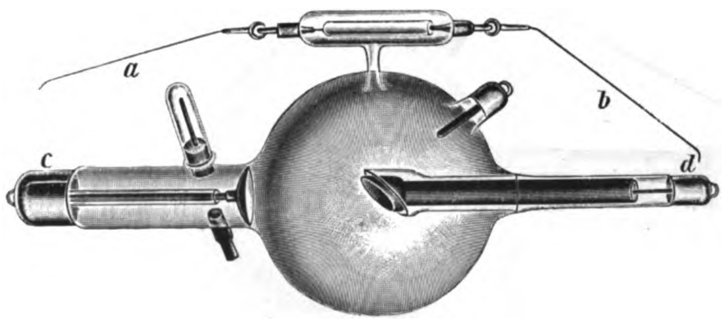


FIG. 1.
Tube Gundelach, type « Dauer-Patent ».

Nous décrirons aussi quelques types de soupapes électriques à vide, pour hautes intensités, types spéciaux, dont le besoin se fait « chèrement » sentir, quand on veut utiliser des modèles établis depuis près de dix années, et par conséquent très en retard sur l'état actuel du reste de l'instrumentation.

La maison EMIL GUNDELACH (de Gehlberg) qui, la première, s'est occupée d'ampoules pour usage intense, a déjà, depuis plusieurs années, construit le type *Dauer-Patent (fig. 1).* L'anticathode en est formée d'une lame de platine intimement soudée à une masse de fer très volumineuse. Ce bloc de fer se continue jusqu'à la paroi de verre par un cylindre métallique assez gros. Le bloc absorbe la chaleur, le cylindre noirci la rayonne. Un manteau de verre entoure le cylindre et la masse de l'anticathode pour lutter contre l'onde inverse. Cette particularité se retrouve dans beaucoup d'autres modèles; en effet, avec l'augmentation du volume de l'anticathode et de son support, augmente, s'ils sont reliés au pôle positif de la source, la surface où

peut se faire l'afflux cathodique, lorsque l'onde de fermeture va changer la polarité des électrodes du tube. En vertu du principe sur lequel est basée la soupape de Villard, l'onde inverse aurait donc moins de résistance au passage que l'onde directe, si l'on ne diminuait cette surface active de l'anticathode-anode par un corps isolant.

A la suite des expériences de M. Dessauer, avec son « Inducteur Intensif », M. Gundelach a créé un nouveau modèle, l'*Intensivstrom Röntgenröhre (fig. 2)*. L'anticathode, assez massive, est supportée par une forte tige de cuivre qui, à travers la paroi, communique avec un autre noyau de cuivre long de 10 centimètres, et portant un radia-

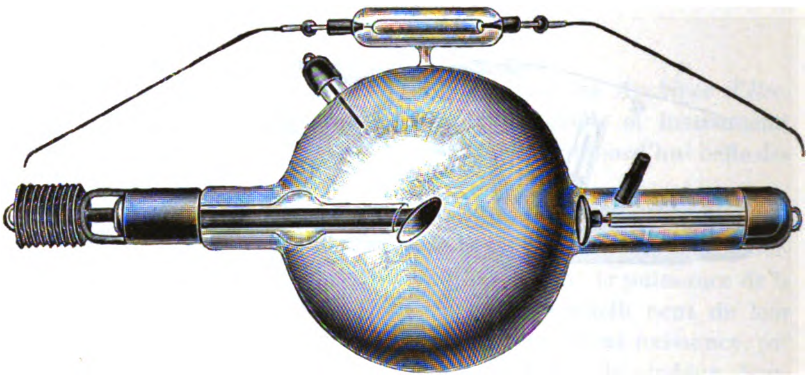


FIG. 2.

Tube Gundelach, type « Intensivstrom ».

teur à ailette de même métal. Ce radiateur, présentant une grande surface, dissipe très vite dans l'air la chaleur amenée de l'anticathode par la tige métallique; au bout de quelques instants de fonctionnement, il s'établit un équilibre entre la chaleur dégagée dans l'air et la chaleur due au choc des rayons cathodiques : l'anticathode ne peut jamais être portée au rouge. Nous avons, dans maintes expériences, pu apprécier l'excellence de ce dispositif; nous n'avons jamais eu de mollissement subit de l'ampoule à la suite d'une surcharge, même lorsque le radiateur ne pouvait plus être pris en main à cause de sa température élevée.

Ces deux ampoules ont 200 millimètres de diamètre. Les modules de mérite (1) des tubes que nous avons manipulés sont pour le « Dauerpatent », 220; pour l'« Intensivstrom », 300 (le plus élevé que nous ayons pu trouver).

(1) J. BERGONIÉ, *loc. cit.*

Le régulateur de vide est, soit un osmo Villard en Palladium, soit un régénérateur chimique d'un type nouveau. Ce dernier se compose d'un petit condensateur (voir les *fig. 1* et 2) formé par un cylindre de verre garni sur ses surfaces interne et externe d'une couche d'un corps riche en gaz. Ce cylindre est dans un tube annexe raccordé avec l'ampoule : un fil se rend à la couche interne, un autre à l'externe. Pour diminuer le vide, on rapproche les fils du régulateur de l'anode et de la cathode de l'ampoule, le courant passe dans le régénérateur même lorsque l'ampoule trop dure ne laisse plus passer le courant. La disposition en condensateur permet d'utiliser tout le gaz

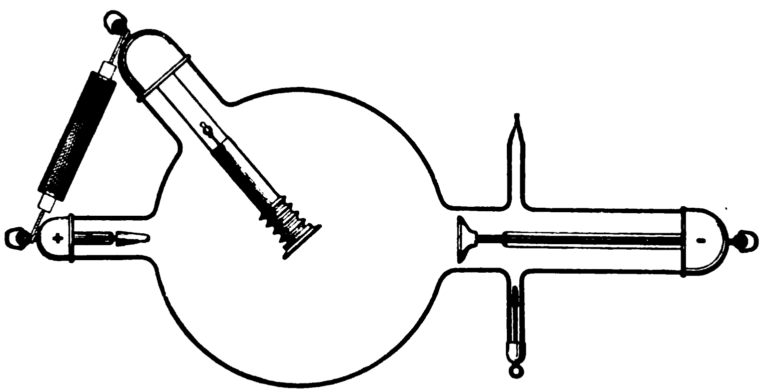


Fig. 3.

Tube Bauer à bobine de réaction anodique.

inclus dans la matière active, en le faisant se dégager uniformément sur toute la surface : La vie de l'ampoule est ainsi beaucoup accrue.

M. Heinz Bauer (Berlin) a créé une ampoule dont l'anticathode massive, en cuivre, est garnie d'une lame de platine et présente des ailettes qui en augmentent la surface. Ces ailettes n'ont pas pour but de faire dissiper la chaleur, ce qui, dans un vide aussi élevé que celui d'un tube de Röntgen, ne peut se faire, du moins à ce que dit le constructeur (quoique nous sachions que la chaleur émise par des corps, même non lumineux, peut traverser le vide complet), mais servent à retirer le plus de gaz possible de la masse métallique pendant qu'on fait le vide dans l'ampoule, lors de sa fabrication ; elle ne peut ainsi devenir dans la suite subitement molle, par un emploi trop intense, le métal ne contenant plus que très peu de gaz inclus.

Le support de l'anticathode est creux, et ouvert à son extrémité

externe, de sorte que l'air atmosphérique vient refroidir le bloc de cuivre échauffé par la chute des rayons cathodiques.

Dans le premier type (*fig. 3*), l'anticathode et l'anode sont reliées par une petite bobine de réaction, qui, par sa self-induction, possède une résistance apparente assez grande et fait un décalage de phase : à cause de ces deux facteurs, il semble que, seules, l'anode et la cathode servent à la décharge, sans cependant que le foyer soit mobile sur l'anticathode, ce qui se produit quand elle est isolée. L'avantage de ce dispositif est d'opposer une plus grande résistance au passage de l'onde inverse (l'anode étant de petite surface) et d'empêcher ainsi l'évaporation électrique cathodique du métal de l'anticathode.

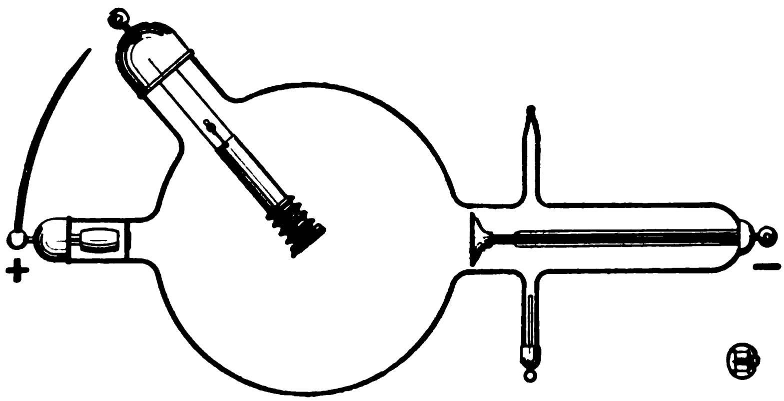


Fig. 4.
Tube Bauer à éclateur et diaphragme anodique.

Dans le second type (*fig. 4*), le constructeur est arrivé à faire une véritable ampoule Röntgen soupape, en interposant un diaphragme entre l'anode et la cathode. L'anode et l'anticathode ne sont pas réunies; un petit éclateur permet seulement aux effluves positives de venir neutraliser la charge négative de l'anticathode, due aux rayons cathodiques ; le foyer est alors fixe, et le tube ne se métallise pas. Ces modèles, établis déjà depuis quelques années, ont été renforcés ces temps derniers pour l'emploi de courants intenses.

Nous avons utilisé plusieurs ampoules du premier type (*fig. 3*), qui ont toutes fonctionné sans la moindre onde inverse (vérifié à l'ondoscope Rühmer), le champ fluorescent est très nettement limité. Enfin le foyer exactement punctiforme nous a permis d'obtenir des clichés extrêmement fouillés.

Le module de mérite de ce tube est 225.

Le régulateur est l'osmo en palladium ou un régulateur chimique par passage du courant; très sensible, ce dernier doit être utilisé avec le minimum d'intensité. Enfin, le robinet à air (Luft Hahn), présenté au Congrès d'Amsterdam, permet le réglage par l'introduction d'air atmosphérique dans l'ampoule. Nous le décrirons prochainement avec figure.

La *Central Röhre (fig. 5)* de la maison Burger (de Berlin) créée en septembre dernier, et dont le premier exemplaire a été présenté au Congrès d'Amsterdam, a pour caractéristique d'avoir une anticathode en forme de demi-sphère : le foyer utile serait ainsi beaucoup plus limité, et, lorsque l'onde inverse traverse le tube, les rayons cathodiques normaux à la surface d'émission ne peuvent rencontrer la paroi de verre en un même point; dans les tubes à anticathode ordinaire plane, l'onde inverse passant, la paroi chauffée en une seule plage par le choc des rayons cathodiques devient moins résistante (ce qui se produit très vite lorsqu'on emploie de forts courants, l'onde inverse étant alors d'intensité élevée) et une étincelle la traverse, rendant le tube Geissler, partant, inutilisable.

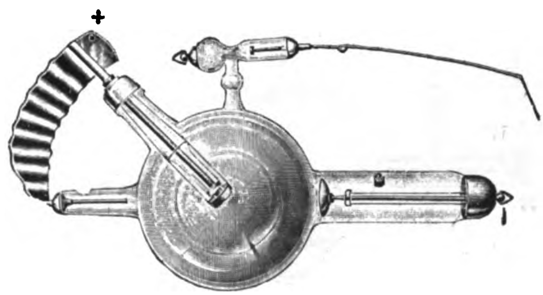


Fig. 5.
Tube Burger, type « Central-Röhre ».

L'anticathode fixée à l'extrémité d'une masse métallique bonne conductrice de la chaleur communique, à travers la paroi de verre, avec un radiateur d'un genre spécial. Ce dernier est formé d'une lame de métal reliant l'anode à l'anticathode; plissée, cette lame présente une grande surface de refroidissement. Nous avons vu fonctionner cette ampoule avec le Grissonateur, et nous avons pu remarquer la haute température de ce « fanion » métallique après une marche intense de quelques secondes; malgré des excitations répétées, l'anticathode n'a jamais été portée au rouge.

Comme la masse métallique reliée au pôle positif est très importante, l'onde inverse aurait tendance à passer, si une gaine de verre ne l'entourait complètement jusqu'à la demi-sphère anticathodique.

Le régulateur chimique est à éclateur; un dispositif (fin fil de platine) permet exceptionnellement de durcir l'ampoule. Son diamètre est de 20 centimètres.

M. Muller (d'Hambourg), a également, en septembre dernier, terminé une *Central Röhre* dont le dispositif est assez particulier et n'a, que nous sachions, jamais encore été employé. Toutes les ampoules ont un miroir anticathodique incliné à 45° sur l'axe du tube. de façon à augmenter le champ d'utilisation des rayons X; l'ampoule

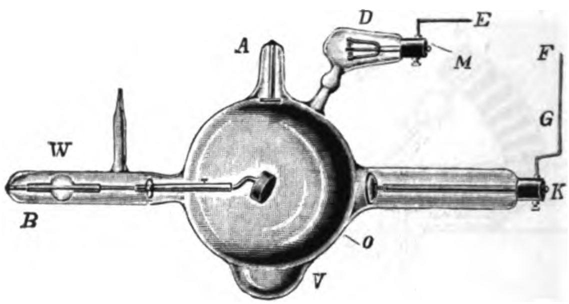


Fig. 6.

Tube Polyphos, type « Spezial Röhre.

centrale, au contraire, a une anticathode parallèle à la base de la cathode. Les rayons cathodiques tombent directement sur l'anticathode, et, du point d'impact, partent des rayons X en quantité égale de tous côtés : en effet, la paroi du verre interposée devant les rayons a la même épaisseur en tous points.

Cette disposition présente de grands avantages pour la radiographie rapide; en effet, avec des courants intenses il est bien difficile d'éliminer complètement l'onde inverse des inducteurs (surtout s'ils ont une grande longueur d'étincelle maxima et s'ils sont à self primaire variable). Cette onde, nous l'avons vu plus haut, peut faciliter la perforation de la paroi. Comme ici, l'anticathode est parallèle à la cathode, les rayons cathodiques issus de la première ne peuvent frapper que la cathode, la paroi de verre est ainsi complètement protégée. D'autre part, l'anode, le régulateur et le petit appendice par où l'on fait le vide, sont ramenés autour de l'anticathode : les abords de la cathode sont tout à fait dégagés, et,

même si le tube est très dur, aucune étincelle ne peut jaillir à l'extérieur entre les électrodes positives et négatives.

Pour faire la radiographie, il suffit d'incliner l'axe du tube d'environ 20° sur le plan de la plaque photographique. Ce tube aurait pu supporter de 30 à 40 mA. (nous ne savons pendant quelle durée). Le diamètre en est de 20 centimètres.

M. Rosenthal, dont la compétence en instrumentation radiologique ne peut être niée, a créé plusieurs modèles d'ampoules fabriqués par la maison Polyphos (Munich).

La *Spezial Röhre (fig. 6)* est à anticathode légèrement renforcée, avec miroir en platine ou iridium. La paroi de verre est amincie à

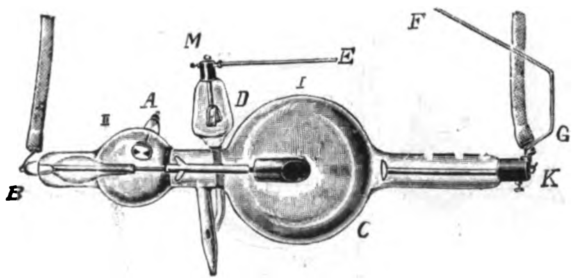


Fig. 7.
Tube Polyphos, type « Platin-Eisen » du Dr Rosenthal.

l'endroit où passent les rayons X à utiliser, d'où une absorption beaucoup moindre des rayons mous, et une plus grande richesse de contraste des clichés.

La *Platin Eisen Röhre* (ampoule fer-platine) *(fig. 7)* est à anticathode très massive. Une tige de métal fixée par des supports de verre la maintient presque isolée au milieu de l'ampoule.

Elle ne présente de particulier, comme la suivante, que le régulateur dont l'anode et la cathode sont dans des tubes annexes séparés. Ce dispositif, excellent pour empêcher la résorption des gaz de l'ampoule par le régulateur, ou l'abaissement du vide par un fonctionnement intempestif de ce dernier à la suite d'étincelles ou même d'effluves, complique singulièrement la structure de l'ensemble, et en accroît la fragilité. Pour augmenter la capacité du tube sans lui donner un trop grand diamètre, une ampoule annexe est soufflée dernière l'anticathode.

Ce modèle est pour intensités moyennes.

L'*Ampoule Iridium (fig. 8)* est le dernier modèle construit à la

suite des études de M. Rosenthal avec son « Inducteur Universel » sur les formes de courbe du courant : le foyer en est aussi réduit que possible. L'auteur a choisi l'iridium pour faire le miroir anticathodique, à cause de son point de fusion beaucoup plus élevé que celui du platine, et de son poids atomique qui, se rapprochant beaucoup de celui de ce dernier corps, donne naissance à des rayons X de qualité presque identique, toutes choses étant égales.

L'aspect extérieur de l'Iridium-Röhre est à peu près le même que celui de la « Platin Eisen Röhre ». Ce modèle a été établi en trois grosseurs, de diamètre égal à 15, 18 ou 20 centimètres, suivant la puissance des décharges que l'on veut utiliser.

Deux autres modèles de ce type existent : la *Präzisions Röhre*,

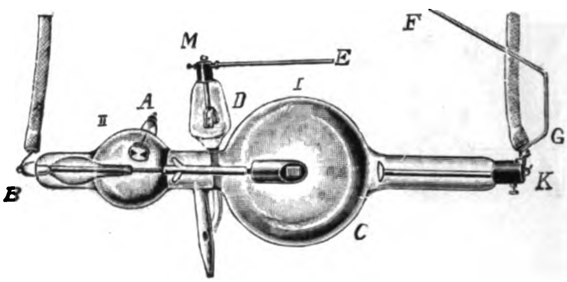


Fig. 8.

Tube Polyphos, type « Iridium », du D[r] Rosenthal.

dont la finesse de foyer a été très soignée, et l'*Intensitäts Röhre* pour courtes expositions, dont la puissance est très grande et permet l'emploi des plus hautes intensités lorsque l'on ne désire pas une extrême finesse du cliché.

L'*Ampoule Bicathodique (fig. 9)* de MM. Koch et Sterzel (de Dresde) est de disposition toute spéciale. La théorie sur laquelle est basée cette disposition étant assez obscure, nous nous contenterons de dire que ce tube offre une très grande résistance au passage de l'onde inverse, l'anode étant de petite surface et assez enfoncée dans la gaine de verre qui la supporte. La cathode, au contraire, est exactement à l'entrée de sa gaine de verre. L'anticathode est isolée et ne doit être reliée ni à l'un ni à l'autre pôle; elle porte un entonnoir métallique à concavité tournée vers l'anode : lorsque l'onde inverse a tendance à passer, l'anode, devenue cathode, émet des rayons cathodiques, qui se réunissent au sommet de l'entonnoir; « l'afflux cathodique, dit l'auteur, se faisant très difficilement à cause des parois de

l'entonnoir, le courant éprouve une très grande résistance dans ce sens : même avec le vide le moins élevé, l'onde inverse ne peut passer ». Une autre qualité de cette ampoule est sa grande constance de vide; en effet, par suite de sa disposition intérieure, il s'établirait un équilibre entre la quantité de gaz occlus dans le métal de l'anticathode mis en liberté par le passage du courant, et la quantité de gaz absorbée par le métal déposé sur les parois à la suite de l'évaporation cathodique.

Cet équilibre ne s'établissant qu'après quelque temps de marche, il faut se garder, au début, de surcharger l'ampoule par un courant

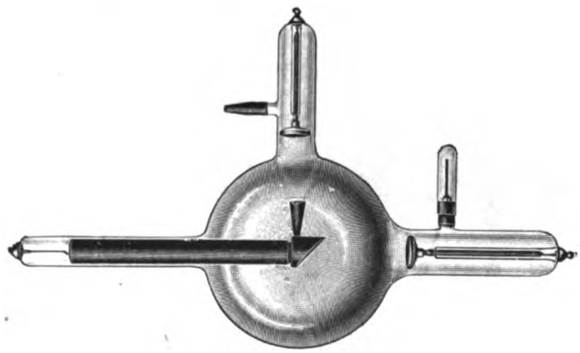


Fig. 9.
Ampoule bicathodique Koch-Sterzel.

trop intense. Le refroidissement se fait par l'air extérieur, le support de l'anticathode étant long, volumineux et noirci.

M. Drissler (de Paris) est le seul constructeur français qui, jusqu'ici, ait fabriqué des tubes à grande puissance.

Nous ne ferons que citer le « tube » bien connu « du Dr Guilloz », à anticathode en chrome platiné et régénérateur en hydrure de calcium. Une ampoule de ce modèle, d'un type très puissant, a pu supporter un courant d'intensité supérieure à 100 m A. lors des expériences de M. le Prof. Bergonié au Congrès de Marseille, avec le « contact tournant » de M. Delon (de Lyon). Nous avons pu expérimenter avec une ampoule Guilloz du type ordinaire, et lui avons trouvé un module de mérite égal à 120.

De la même maison, des « *tubes à anticathode renforcée* » excellents pour les intensités même assez élevées (jusqu'à 20 m A.).

Enfin, un dernier tube très puissant vient d'être construit par

M. Drissler sur les indications du Prof. Bergonié et les nôtres. L'anticathode renforcée est supportée par une tige de métal autour de laquelle sont enroulés plusieurs tours de forte tôle : la capacité calorifique énorme. Le support de l'anticathode et la masse métallique sont enfermés complètement dans une gaine de verre qui ne laisse libre que le miroir de platine. L'ampoule a un diamètre de 25 centimètres. Malgré sa dimension elle est très maniable. Nous avons pu, pendant près de 30 minutes, faire passer 2 m A. 5 à 3 m A. dans ce tube sans que le vide ait changé sensiblement. A fortes intensités, sa puissance n'est pas moindre et son module de mérite est 240. Le régulateur est à passage d'étincelles.

Tels sont les principaux tubes à forte puissance qui existent actuellement.

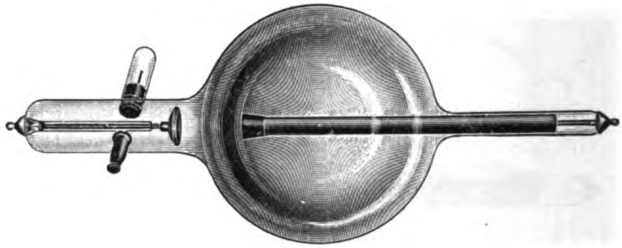


FIG. 10.
Soupape Koch-Sterzel dite Vakuum-Hochspannungs-Gleichrichter.

Mais, malgré leur robustesse, ils ne résisteraient pas longtemps aux marches intensives, s'ils n'étaient protégés contre l'onde inverse par les soupapes électriques. En effet, quiconque a utilisé de grandes intensités de courant pour la radiographie a pu remarquer qu'il est très difficile, avec un inducteur, de n'avoir pas d'onde inverse pendant la marche, et que les soupapes ordinaires supportent rarement de hautes intensités. Avec les transformateurs de courant alternatif d'autre part, le réglage des soupapes doit se faire avec une extrême minutie, si l'on ne veut pas en amener la destruction rapide : Bien que l'on ait essayé de donner un effet soupape à quelques tubes (effet bien faible parfois), la nécessité de modèles plus puissants de soupapes se fait sentir au même titre que pour les ampoules; nous croyons utile de décrire ceux qui ont été spécialement créés pour courants intenses. Le principe en est d'ailleurs toujours celui indiqué par M. Villard.

MM. Koch et Sterzel construisent un modèle qui, tout d'abord, était destiné à éliminer une des ondes d'un transformateur de courant

alternatif, d'où son nom : *Vakuum Hochspannungs-Gleichrichter* (redresseur de courant de haute tension) *(fig. 10)*. La cathode de grande surface est formée par une longue électrode d'aluminium s'avançant jusqu'à quelques centimètres du miroir concave anodiqué placé en retrait dans sa gaine de verre. Les constructeurs expliquent le fonctionnement de cette soupape par la théorie que nous avons donnée brièvement à propos du tube bicathodique. L'entonnoir se trouve ici à l'extrémité de la grande cathode d'aluminium.

Le régulateur de vide est l'osmo en palladium. Nous avons utilisé cette soupape sur le meuble d'Arsonval-Gaiffe transformé, avec des courants atteignant 25 mA., et n'avons eu qu'à nous louer de son fonctionnement.

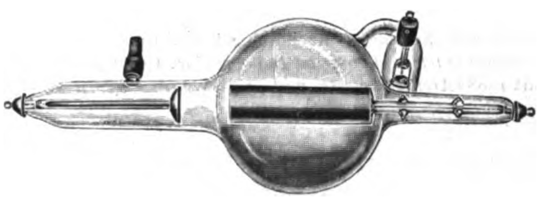


Fig. 11.
Soupape Polyphos, type « Koch ».

La *soupape* de la maison Polyphos *(fig. 11)* est du même système, le régulateur est à passage d'étincelles comme pour les tubes Rosenthal.

La maison Müller (de Hambourg), a, comme nous l'avons noté dans notre compte rendu de l'Exposition d'Amsterdam (1), fait une *soupape à trois corps* (Dreiteilige Ventil Röhre). Nous avons dit plus haut que les soupapes ordinaires, c'est-à-dire à très petite anode et paroi très étroite, ne peuvent résister aux fortes intensités ; d'autre part, la mise en parallèle de plusieurs de ces soupapes ne donne pas de bons résultats, parce que l'on ne peut donner exactement le même degré de vide aux diverses ampoules, et tout le courant passe à travers celle qui offre le moins de résistance, c'est-à-dire celle dont le vide est le moins élevé. Pour remédier à cet inconvénient, M. Müller a eu l'idée de faire communiquer trois soupapes de façon que le vide soit exactement le même dans l'ensemble. On peut arriver ainsi à faire

(1) E. Spéder, Compte rendu des Séances et de l'Exposition du Congrès d'Amsterdam (*Archiv. électr. méd.*, 25 sept. 1908).

passer de grandes intensités, sans avoir les inconvénients que nous avons signalés dans un précédent article (1).

D'ailleurs, il est à remarquer, et nous avons pu pour plusieurs d'entre elles nous assurer de leur bon fonctionnement, que les diverses soupapes que nous venons de décrire ont une anode beaucoup plus large et beaucoup moins engainée dans une étroite paroi de verre, que l'on ne croit généralement nécessaire. L'effet soupape semble tenir beaucoup moins dans les dimensions réelles des électrodes, que dans le rapport de leurs dimensions; la maison Müller a en effet un modèle de soupape à un seul corps dont l'anode est relativement très large ($1^{cm}5$ environ de diamètre), mais dont la spirale cathodique est à spires nombreuses et serrées. Elle fonctionne parfaitement et sans aucun dommage avec des intensités moyennes (jusqu'à 15 m A.).

(1) J. Bergonié et E. Spéder. — Recherches techniques avec le meuble d'Arsonval-Gaiffe *pour diminuer le temps de pose en radiographie.* Communication au Congrès de Clermont, août 1908 (*Archiv. d'électr. méd.*, 25 novembre 1908).

APPAREIL NOUVEAU

NOUVEAU SUPPORT D'AMPOULE

DE M. MAURY

Sur un grand pied vertical (*fig.* 1, P) lourd et à large base en trépied, est adapté, au moyen d'une solide virole (*fig.* 1, V) à deux directions, le porte-ampoule horizontal (*fig.* 1, H).

Ce porte-ampoule présente deux organes très intéressants et très originaux : l'articulation destinée à placer le tube de Crookes à une hauteur et dans une direction convenables et la pince porte-ampoule.

L'articulation (*fig.* 1 et 2, A), placée à peu près au milieu du support horizontal, est constituée par une genouillère formée d'une bille tournant sur elle-même dans une coquille qui en recouvre environ les quatre cinquièmes. C'est en somme ce que nous appelons en anatomie une énarthrose. Comme avec ces sortes d'articulations, nous possédons là des mouvements de rotation sur l'axe, horizontaux, verticaux, obliques, dans tous les sens, jusqu'à un angle minimum voisin de 90 degrés, enfin mouvements de circumduction. Une vis (*fig.* 2, B) à excentrique bloque solidement la partie mobile du support dès que la situation désirée est obtenue.

Tandis que ce dernier est fait de pièces en cuivre nickelé creuses, la pince proprement dite est en bois noirci. Elle forme une colonnette (*fig.* 1 et 2, C) présentant à son extrémité libre une encoche ou plutôt une mortaise (*fig.* 2, K) où vient se loger la partie du tube de Crookes sur laquelle on désire faire la prise.

Cette partie d'ampoule, quel que soit son volume, est serrée fortement contre la mortaise garnie de liège par une courroie (*fig.* 2, S) présentant des œillets qui viennent accrocher, sur les côtés de la pince, des pitons à ressort. Ceux-ci ne permettent pas de décrocher la courroie

accidentellement, mais seulement à bon escient. La courroie est en outre soutenue à la partie inférieure et antérieure de la pince par des

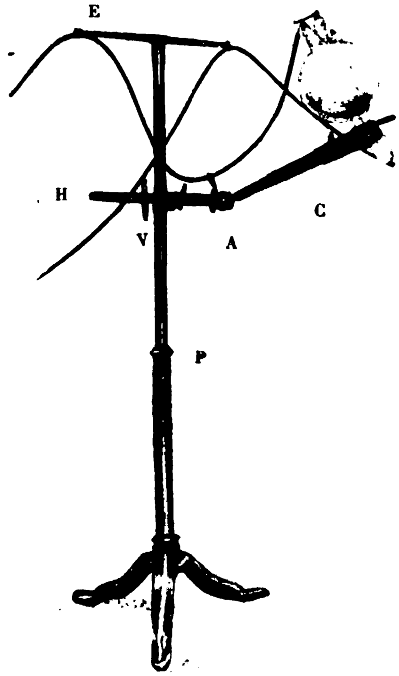


FIG. 1.
Vue d'ensemble du pied porte-ampoule de M. Maury, muni du tube de Crookes et des conducteurs.

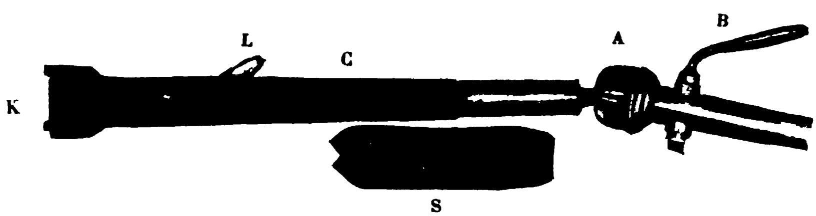


FIG. 2.
Vue de la pince séparée du pied, pour mieux montrer ses différents organes. Au-dessous de la pince est la courroie qui sert à fixer l'ampoule dans la mortaise K.

chevilles. Les pitons d'accrochage sont manœuvrés au moyen d'un levier (*fig.* 2, L) à excentrique, se déplaçant vers l'ampoule pour la

libérer, et en sens contraire pour la bloquer. C'est ce moyen de serrer et de desserrer les attaches qui constitue essentiellement la partie originale de la pince.

Ce nouveau support nous présente donc toutes les conditions désirables et qu'on trouve assez rarement réunies : facilité des manœuvres, amplitude et nombre des mouvements, solidité et fixité des attaches, grâce à des organes solides, simples, très maniables, avec réduction au minimum des oscillations qui accompagnent souvent les manipulations faites avec les différents modèles de porte-ampoules.

Ajoutons que le pied vertical est terminé à son extrémité supérieure par des supports horizontaux (*fig.* 1, E) destinés à soutenir les cordons conducteurs, à supprimer ainsi les effets du poids de ces derniers et à les maintenir dans une position et un écartement convenables.

Dr C.-M. Roques.

REVUE DE LA PRESSE

Applications indirectes de l'Électricité

RAYONS X

GIUFFRÉ. — **Le mécanisme de l'action des rayons X dans la leucémie.**

L'auteur cite l'observation d'un leucémique soumis à plusieurs séances de radiothérapie. Ce traitement fit diminuer le volume de la rate, abaissa le chiffre des leucocytes de 240 000 à 10 000 et améliora l'état général.

L'action des rayons de Röntgen dépendrait, d'après l'auteur, de quatre mécanismes :

a) Les rayons produiraient dans les organes leucopoiétiques des lésions qui diminueraient leur activité fonctionnelle. Cette action destructive des rayons sur le tissu lymphoïde a été démontrée expérimentalement par Heinecke, Milchner, etc. Elle a été niée par Rosenbach, qui croit que la radiothérapie agit surtout par inhibition.

b) Les lésions exciteraient les fonctions leucolytiques. En effet, après quelques séances de röntgenthérapie, on trouverait dans le sang de nombreux leucocytes dégénérés et l'acide urique de l'urine augmenterait dans de notables proportions.

c) Les radiations détruiraient directement les leucocytes circulant dans le sang. Beaujard et Linser font remarquer que lorsque les leucocytes ont complètement disparu de la circulation sanguine, ils existent encore en grand nombre dans la moelle osseuse et dans la rate. Les rayons X peuvent d'ailleurs exercer même *in vitro* une action destructive sur les globules blancs. Elle s'explique, d'après Barjon et Czerny, par l'influence dissolvante que possèdent les rayons à l'égard de la lécithine. L'auteur prouve la réalité de cette action par l'expérience suivante : il compte les globules blancs d'une quantité donnée de sérum qu'il soumet ensuite aux radiations. Un nouvel examen lui démontre alors une notable diminution des leucocytes.

d) Les rayons détermineraient la formation dans l'organisme d'une leucotoxine ou d'une lysine spéciale qui agirait sur les leucocytes et les organes leucopoiétiques.

L'existence de cette leucotoxine serait prouvée par les expériences de Giuffré et Pirrone qui ont reconnu les faits suivants :

1° Lorsqu'on mélange du sérum, préalablement exposé aux rayons X avec du sérum non irradié, il se produit une diminution du nombre des leucocytes.

2° Si on répète la même expérience avec du sérum irradié et du sérum d'un leucémique, on obtient un abaissement du chiffre des globules blancs qui peut aller jusqu'à la moitié du nombre primitif.

3° En mélangeant le sérum provenant d'un homme sain avec une quantité de sérum prélevé sur un leucémique traité par les rayons X (20 séances) le nombre des leucocytes du sérum normal diminue environ d'un tiers.

4° *a*) On injecte 2 centimètres cubes de sérum provenant du même leucémique traité par les rayons X à un lapin chez lequel on a provoqué une leucocytose artificielle au moyen d'une injection d'huile. On constate alors, pendant trois jours, de la fièvre, de l'anorexie, de la diarrhée. Le nombre de ses leucocytes cependant ne s'abaisse pas.

b) Un autre lapin, soumis également à la leucocytose artificielle, reçoit une injection de sérum qui a été directement exposé aux rayons. Le nombre des leucocytes de l'animal ne subit aucune diminution.

c) On obtient les mêmes résultats en répétant les expériences chez un leucémique qui n'a pas été traité par l'irradiation.

L'auteur conclut de ces expériences que la radiothérapie exerce une action très complexe, elle a une action spécifique directe sur les leucocytes circulants et les organes leucopoiétiques. Elle exerce également une action indirecte grâce à la production secondaire d'une leucotoxine. Ces explications cadreraient bien, d'ailleurs, avec les idées de Metchinoff sur les leucolysines. — (*Rev. de thérapeut.*, 15 avril 1908.

RIEDER. — **Sur l'emploi de petites doses de rayons X en thérapeutique.**

L'auteur insiste sur ce fait que ce sont surtout les doses minimes qui doivent être employées dans la thérapeutique des affections sanguines; les hautes doses devant être exclusivement réservées aux tumeurs malignes. Dans la leucémie, on doit cesser le traitement dès qu'il se produit une forte diminution leucocytaire : l'application des rayons doit se faire avec un tube de dureté moyenne, en contrôlant constamment le chiffre des leucocytes et l'état général. — (*Archiv. des malad. du cœur, des vaisseaux et du sang*, sept. 1908.)

BIBLIOGRAPHIE

La chirurgie du cancer et fulguration. — Étude critique de 40 cas de cancer grave traités par la méthode électro-chirurgicale dite fulguration (méthode de Keating-Hart), en collaboration avec l'auteur de la méthode. 1 brochure, in-8°, 84 pages, avec nombreuses figures tirées des *Archives provinciales de chirurgie*, 12, place des Jacobins, Le Mans.

C'est le fascicule le plus complet que nous ayons sur la fulguration ou méthode de Keating-Hart. Ce volume comprend toutes les observations classées par régions : crâne, langue, lèvres, maxillaires, sein, etc. Presque toutes les observations sont données avec photographies avant le traitement et après le traitement. L'auteur fait suivre les observations d'une dizaine de pages de commentaires et conclusions; il y définit la méthode, indique les phénomènes immédiats, les phénomènes consécutifs et les phénomènes éloignés. Il établit ensuite une statistique dans laquelle il montre les cas opérables actuellement en vie et cicatrisés, les cas inopérables soulagés, les échecs et les cas de mort par infection intercurrente. Il donne surtout à la fin des principes opératoires que nous recommandons à tous les chirurgiens qui veulent bien nous aider, nous électriciens, dans l'étude et la pratique de cette si intéressante méthode.

J. B.

L'Imprimeur-Gérant : G. Gounouilhou.

Bordeaux. — Impr. G. Gounouilhou, rue Guiraude, 9-11.

16e ANNÉE. N° 252 25 décembre 1908.

ARCHIVES D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE

EXPÉRIMENTALES ET CLINIQUES

FONDATEUR : J. BERGONIÉ.

INFORMATIONS

La nouvelle Société de radiologie médicale. — On vient de fonder à Paris une Société de radiologie dont le but est l'étude scientifique des applications à la médecine des radiations en général. Ce but est donc plus étendu que celui de la Société Röntgen de Berlin, puisque les applications des rayons X ou rayons de Röntgen, au diagnostic et à la thérapeutique, ne sont qu'une partie de son champ d'action; les rayons de Becquerel, les rayons ultra-violets et enfin les rayons lumineux ou non de toute longueur d'onde considérés dans leurs applications médicales sont aussi de son domaine.

Les médecins seuls seront membres actifs de la Société future; mais les physiciens qui par leurs travaux auront contribué au développement de ces applications médicales seront membres d'honneur. Nous ferons connaître les statuts de la nouvelle Société, ainsi que son Bureau dès que celui-ci sera constitué. En attendant, nous ne pouvons que souhaiter à la nouvelle Société une longue vie, beaucoup et de bons adhérents, enfin d'intéressants travaux sur les sujets si pleins de promesses qui constituent son domaine, aujourd'hui la plus belle partie de l'électricité médicale.

Un nouveau traitement de la radiodermite chronique des médecins-électriciens. — C'est la *fulguration* qui constitue ce nouveau traitement! L'on sait s'il était attendu et desiré!! Pour le moment, un seul essai a été fait à notre connaissance, mais il est des plus probants. Il s'agissait d'une radiodermite des mains très ancienne chez l'un des *opérateurs* de la première heure. La plupart des doigts étaient couverts de cette mousse épithéliale qu'un long repos loin des tubes de Crookes flétrit et fait tomber, mais qu'une exposition ou le voisinage du tube fait repulluler et s'étendre.

Comme une demi-impotence était à craindre, l'intéressé s'est soumis au traitement qu'on lui a proposé. Ce traitement a consisté à enlever toutes les croûtes, à cureter superficiellement les excoriations et les crevasses et à fulgurer par-dessus. Au bout de quinze jours l'épidermisation était parfaite; plus tard une peau complètement saine, exempte de toute télangiectasie, d'une coloration normale, avait remplacé la surface croûteuse et ulcérée qui existait auparavant. Qu'on se le dise entre radiologistes!

La réforme des études médicales. — La réforme des études médicales figure parmi les questions qui seront discutées au Conseil supérieur de l'Instruction publique dont la session s'est ouverte il y a huit jours.

Le projet de décret, adopté par la section permanente du Conseil supérieur, fixe à cinq années la durée des études en vue du doctorat en médecine, non compris l'année préparatoire au certificat d'études physiques, chimiques et naturelles. Ces études peuvent être faites : pendant les trois premières années, dans une école préparatoire de médecine et de pharmacie; pendant les cinq années, dans une faculté de médecine, dans une faculté mixte ou une école de plein exercice de médecine et de pharmacie.

Les aspirants au doctorat en médecine prennent vingt inscriptions; le cours de celles-ci est suspendu pendant la présence de l'étudiant sous les drapeaux.

Il est établi un livret scolaire au nom de chaque étudiant, et ce livret, sur lequel sont inscrites les notes d'assiduité et d'interrogations obtenues aux travaux pratiques et aux stages, sera obligatoirement communiqué aux juges à tous les examens, sous peine de nullité de l'examen.

L'enseignement en vue du grade de docteur en médecine comprend un enseignement théorique (portant sur les sciences zoologiques et sur les enseignements annexes à la médecine, à la chirurgie et à l'obstétrique), un enseignement technique donné dans les laboratoires (travaux pratiques obligatoires et répartis entre les cinq années de scolarité), un enseignement clinique donné dans les hôpitaux.

Le stage est obligatoire pendant les cinq années d'études; il a chaque année une durée de neuf mois. Au cours et à la fin de chaque stage, l'étudiant est interrogé par le chef du service auquel il est attaché.

Les examens sont de deux sortes : examens de travaux pratiques pour chaque enseignement; examens de fin d'année. La thèse ne peut être soutenue qu'après réception aux examens de clinique.

Un arrêté ministériel déterminera la date d'application du nouveau décret. Les étudiants qui auront pris inscription avant cette date subiront les examens d'après le régime prévu par le décret du 24 juillet 1899.

DE L'EMPLOI DES RAYONS X DANS LA RÉGION OCULAIRE

Par MM. **L. TRIBONDEAU** et **P. LAFARGUE**.

Les cas de guérison des tumeurs des paupières, de la conjonctive, de la cornée, par la radiothérapie, ne se comptent plus aujourd'hui (nous en avons nous-mêmes observé plusieurs dans le service de M. le Prof. Bergonié); on lui doit même la disparition de tumeurs intra-oculaires : gliome (**Hilgartner**, *Journ. of Amer. med. Assoc.* 1906, p. 999), sarcome de l'iris (**Ring**, *Ibid.*, p. 1003); elle est encore venue à bout de conjonctivites très tenaces telles que la conjonctivite printanière (Exemple : **Pusey**, *Ibid.*, p. 999), le trachome (Exemples : **Mayou**, *Soc. ophtal. du R.-U.*, 1903; **Bettremieux**, *Rec. d'ophtal.*, 1903, etc.). L'activité curatrice des rayons est donc bien démontrée. Ils ont de plus, sur les autres méthodes, la supériorité des résultats esthétiques : ils peuvent éviter des cicatrices vicieuses, des délabrements importants, voire même l'énucléation du globe oculaire.

Pourtant, malgré ses succès et ses avantages, beaucoup de médecins refusent d'utiliser la röntgenisation pour le traitement des tumeurs de l'œil ou de son voisinage, et ceux qui s'en servent laissent deviner dans leurs publications une certaine hésitation. C'est que, chez tous, existe la même crainte plus ou moins avouée : risquer la fonction visuelle. Or, si pareil sacrifice peut être consenti de parti pris quand il s'agit de néoplasmes intra-oculaires, puisque aucun traitement ne peut l'empêcher, on ne saurait courir un tel danger pour éviter une cicatrice vicieuse ou pour abréger une inflammation guérissable par d'autres moyens.

La question *doit* donc être posée : « *Les rayons X peuvent-ils provoquer la cécité ou, tout au moins, compromettre plus ou moins gravement la fonction visuelle?* »

Les altérations röntgeniennes susceptibles d'être considérées comme pouvant amener ce résultat sont, par ordre de gravité :

1° *Les altérations nerveuses :* lésions des cellules rétiniennes, entraînant la dégénérescence du nerf optique.

2° *Les altérations des milieux de l'œil:* en particulier du cristallin, entraînant la cataracte.

3° *Les altérations des membranes du globe:* cornée et iris, entraînant des taies, des synéchies, la panophtalmite.

4° *Les altérations de la conjonctive et de la peau,* pouvant entraîner l'occlusion de la fente palpébrale.

Voyons, pour chacune d'elles, ce que nous apprend l'expérimentation sur les animaux et l'observation chez le malade.

§ I. Altérations nerveuses.

Expériences sur les animaux. — *Les premières recherches furent faites par* **Birch-Hirschfeld** *sur cinq lapins (Archiv. für Ophtal., 1904). Sauf dans un cas, où la dose fut trop faible* (moins de 12 H), *il déclare avoir observé d'une façon constante* (doses de 12 H à 20 H) *des lésions de la rétine, lesquelles entraîneraient la dégénérescence du nerf optique, histologiquement constatable vers le quarantième jour* (coloration de la myéline par la méthode de Marchi).

Nous n'avons pas voulu accepter sans contrôle un résultat d'une telle importance, et nous avons irradié un des yeux de quatre lapins, en dépassant très largement, pour deux d'entre eux, les doses employées par notre prédécesseur (jusqu'à quatre fois autant de rayons environ). Grâce à l'examen comparatif des yeux sains et irradiés, et à des recherches de technique histologique sur des yeux normaux, nous avons acquis la conviction que les rayons X sont sans action appréciable sur la rétine et sur le nerf optique (**Tribondeau** et **Lafargue**, *R. biol. de Bordeaux,* 7 juillet 1908) et que les altérations décrites par Birch-Hirschfeld sont, ou bien des artifices de préparation, ou bien des erreurs d'interprétation.

D'après lui, les lésions rétiniennes principales consisteraient en la dégénérescence des cellules ganglionnaires par destruction poussiéreuse de la substance chromatophile, vacuolisation du protoplasme et ratatinement du noyau. Or, jamais, dans nos globes irradiés, plongés immédiatement dans le bichromate acétique de Tellyesniczky, et fendus dans ce fixateur, nous ne les avons trouvées, — même chez un lapin irradié pendant deux heures, qui aurait dû être frappé très fortement. Par contre, nous les avons vues très nettement dans des rétines non irradiées, quand le globe avait été ouvert et laissé à l'air pendant quelque temps (même quelques minutes), ou bien avait été fixé dans des liquides à base de formol ou de sublimé. Nous avons, en outre, observé dans l'œil sain des variations morphologiques et des irrégularités de distribution des cellules ganglionnaires qui peuvent en

imposer pour des transformations pathologiques à divers stades, aboutissant, par places, à une disparition complète des éléments.

Parmi les lésions rétiniennes secondaires indiquées par Birch-Hirschfeld, le relâchement du réseau des plexiformes doit être mis sur le compte d'une mauvaise fixation; l'aspect homogène des grains externes s'explique par leur grande colorabilité; les masses réfringentes, entourées d'une auréole claire et situées dans la couche des fibres nerveuses, sont des tronçons de fibres de Müller; l'aspect granuleux de la partie externe de la membrane de Jacob est dû à la coupe oblique des bâtonnets.

D'autre part, Birch-Hirschfeld a eu tort, selon nous, de conclure à la dégénérescence du nerf optique, simplement d'après quelques Marchi positifs. Nous avons trouvé ce procédé très inconstant, appliqué au nerf optique. Un seul de nos nerfs irradiés s'est imprégné, et ce n'était précisément pas le plus exposé.

Admettons un moment l'existence des altérations de la rétine et du nerf optique signalées par Birch-Hirschfeld; elles seraient les premières manifestations d'une destruction très étendue, puisque l'auteur note deux fois sur cinq des signes de dégénérescence *totale* du nerf optique. Donc, en conservant les animaux röntgenisés pendant longtemps, ils devraient devenir aveugles et, à l'autopsie, les cellules ganglionnaires devraient avoir disparu complètement ou presque, en même temps que le nerf optique se serait atrophié, et que les diverses couches de la rétine manifesteraient nettement le contre-coup subi par elles. Nous avons irradié les deux yeux d'un lapin pendant une heure (10 centimètres; 0 mA.8; R. 6); nous l'avons conservé pendant cinq mois, sans qu'il ait présenté un trouble manifeste de la vue; l'examen histologique avec colorations diverses, mensurations, etc..., n'a décelé ni destruction des cellules ganglionnaires, ni modifications des diverses couches de la rétine, ni atrophie du nerf optique.

D'ailleurs, **Tribondeau** et **Belley** (voir *Thèse* de **Belley**. Bordeaux, 1907-8), expérimentant sur l'œil des chats nouveau-nés, avaient remarqué l'intégrité des cellules ganglionnaires et du nerf optique après une exposition bien plus intense et une période d'attente beaucoup plus longue que pour les lapins de Birch-Hirschfeld. Il y avait là une contradiction d'autant plus remarquable que les tissus des animaux très jeunes sont, en général, plus sensibles aux radiations que ceux des animaux adultes.

Nous avons depuis, dans un autre but, pratiqué, sur des chats d'âges divers, de nombreuses röntgenisations d'yeux, avec des doses parfois énormes, sans jamais constater d'altérations de la rétine ou du nerf optique, ni de diminution de la vue (en dehors des cas de cataracte et de kératite).

Aussi, nous concluons, contrairement à Birch-Hirschfeld, que les

rayons X n'entraînent pas, chez les animaux, de troubles de la vue par altérations nerveuses, même avec des doses bien supérieures à celles de la radiothérapie.

CONSTATATIONS FAITES CHEZ L'HOMME. — *Un seul auteur, à notre connaissance, affirme la production de lésions nerveuses de l'œil avec preuves à l'appui : c'est* **Birch-Hirschfeld.** *Quelques rares médecins admettent la possibilité de ces lésions, mais semblent plutôt influencés par les affirmations du précédent que poussés par une conviction basée sur des observations personnelles.* Examinons les « preuves » de Birch-Hirschfeld.

PREMIER MÉMOIRE (*Archiv für Ophthal.*, 1904). OBSERVATION IV. — A trait à un ulcus rodens du tiers externe de la paupière, d'abord guéri par les rayons X, puis récidivé, avec invasion des deux tiers externes de la cornée. Malgré la radiothérapie (successivement : 6 H, 16 H, 24 H) on dut pratiquer l'énucléation à cause des douleurs, l'œil étant d'ailleurs devenu progressivement aveugle. La rétine montre des altérations semblables à celles des lapins : vacuolisation, dissolution de la substance chromatophile, ratatinement du noyau, destruction des cellules ganglionnaires; ajourement des fibres nerveuses. Toutefois « on ne peut dire si le tronc du nerf optique est dégénéré; son point d'entrée offre son aspect normal ». La macula est creusée de petits kystes dus aux altérations vasculaires, imputables elles-mêmes aux rayons X.

Les aveux de Birch-Hirschfeld, dans son deuxième mémoire, enlèvent à cette observation toute valeur. Il reconnaît que l'examen de la vue n'avait pas été pratiqué, qu'on s'en était rapporté aux dires du malade, et qu'il y avait des signes de glaucome. Si nous ajoutons à ces déclarations que les deux tiers de la cornée étaient envahis par la tumeur et que le dernier tiers fut atteint de kératite röntgenienne, la perte de la vue s'explique sans invoquer des altérations nerveuses qui, pour nous. n'existent même pas dans les expériences. Enfin, nous croyons la dégénérescence cystoïde de la macula tout à fait indépendante de l'irradiation.

DEUXIÈME MÉMOIRE (*Archiv für Ophthal.*, 1907). OBSERVATION I (Cas de **Ammann,** réétudié par **Birch-Hirschfeld**). — Il s'agissait d'un petit sarcome de la choroïde, irradié pendant 21 minutes, en trois séances. La vue tomba, en cinq semaines et demie, de 0,5 à 0,05. Mais il faut remarquer que la tumeur s'accrut rapidement et détermina un décollement rétinien de plus en plus accentué et de la névrite optique. Comme il n'est pas rare de voir un sarcome entraîner le décollement précoce de la rétine, on ne peut attribuer ce dernier à la röntgenisation; l'auteur lui-même en convient. L'action des rayons X dans l'affaiblissement de la vue paraît donc avoir été nulle.

L'examen histologique montra, dans ce cas comme dans le précédent, une dégénérescence vacuolaire de la rétine. Mais Birch-Hirschfeld est moins affirmatif sur son origine röntgenienne qu'il donne seulement comme possible. Fait plus curieux, il n'ose pas non plus attribuer, cette fois, aux radiations les altérations des cellules ganglionnaires, niées par Ammann, mais très nettes pour lui, quoique à leur début, et toujours identiques cependant à celles des lapins.

MÊME MÉMOIRE. OBSERVATION II. — Ulcus rodens voisin de l'œil. V = 6/12 avant le traitement radiothérapique (120 minutes en six séances). La tumeur guérit, mais V tombe à 6/24, en même temps qu'apparaît une kératite interstitielle. V étant encore descendue jusqu'à 6/30, alors que la cornée

s'éclaircissait, l'auteur « vint à penser que l'appareil nerveux de l'œil devait aussi avoir été lésé en quelque chose par les rayons Röntgen, par analogie avec les expositions expérimentales». Quand le malade fut revu, assez longtemps après, il y avait eu récidive s'étendant jusqu'à la cornée, envahie partiellement par un tissu de pannus, et présentant encore de petits troubles interstitiels, reliquats de la kératite röntgenienne antérieure. « V n'avait pas varié depuis les dernières recherches. » Une exposition intensive fut alors faite, et l'œil énucléé douze heures après.

La rétine aurait présenté les caractères de dégénérescence du troisième neurone déjà décrits chez les animaux et l'homme, tandis que les premiers neurones étaient normaux. « Une dégénérescence nette du nerf optique ne put être trouvée. » Il n'y avait pas de dégénérescence cystoïde de la macula.

On saisira toute l'invraisemblance de ces signes de dégénérescence des cellules ganglionnaires qui, si on les attribue aux premières irradiations, sont demeurés tels quels, sans évoluer, pendant près d'un an. ou qui, si on les croit provoqués par la röntgenisation *in extremis* de l'œil, sont apparus en douze heures; alors que les cellules tuées par les rayons disparaissent d'ordinaire après une à trois semaines, et que les éléments les plus sensibles aux radiations, comme les cellules séminales, ne présentent d'altérations manifestes qu'au bout de plusieurs jours! Comment expliquer, d'autre part, le maintien de l'acuité visuelle et l'intégrité du nerf optique?

La persistance des troubles cornéens suffit, pensons nous, à expliquer la faiblesse de l'acuité visuelle. Quant aux lésions nerveuses, ce cas ne les démontre pas plus que les autres, au contraire.

En résumé, les observations de Birch-Hirschfeld ne prouvent pas l'existence chez l'homme de troubles de la vue dus à des altérations röntgeniennes de la rétine et du nerf optique.

Le fait qu'aucun autre radiothérapeute ne mentionne la production de pareils troubles, alors que, dans mainte observation, on se rend compte, bien que l'auteur évite de le signaler explicitement, que la protection de l'œil fut très incomplète ou nulle, est déjà assez suggestif.

Mais il existe, de plus, un nombre déjà respectable d'observations dans lesquelles l'absence ou l'insuffisance de protection du globe est nettement spécifiée, où l'irradiation fut parfois très forte, et où, néanmoins, la vision resta intacte. En voici quelques exemples :

Valude (*Ann. d'ocul.*, 1905) Épithélioma palpébro-conjonctival récidivant. 400 minutes d'irradiation; en 20 séances; à 15 centimètres; 3 à 4 H par séance; pas de protection de l'œil. Guérison partielle. Vision conservée. « Les applications de rayons X ne semblent pas offrir de danger réel pour la vision, contrairement à ce qu'on a avancé. »

Dupeyrac (*Marseille méd.*, 1905). Épithélioma de l'angle interne de l'œil 12 séances de 12 H 5; R. 5; pas de protection de l'œil. Guérison complète. Rien du côté de l'œil.

Bouissière (*Thèse Bordeaux*, 1905-1906). Épithélioma des deux paupières. Radiothérapie pendant deux mois. Protection du globe impossible. Guérison. Vision non troublée.

Van Duyse et de Nobele (*Archiv. d'électr. méd.*, 1906). Prolifération lymphomateuse hyaline de la conjonctive bulbaire. 60 minutes; R. 5; 15 centimètres; intensité totale = teinte B Sabouraud; pas de protection de l'œil. Guérison; mais kératite abaissant V à 1/10; retour ultérieur de V à 1/4.

Guglianetti (*Archiv. di ottamol.*, 1906). Épithélioma du limbe cornéen. Pas de protection du globe. Phénomènes d'infiltration passagers dans le segment antérieur, sans troubles de la fonction visuelle.

Weeks (*Journ. of Amer. med. Assoc.*, 1906, p. 995). Épithélioma de la conjonctive bulbaire. 700 minutes d'irradiation en 100 séances; 10 pouces; protection presque nulle à travers un tube d'un pouce et quart. Guérison. V = 1/2.

Ayres (*Ibid.*, p. 998). Aucune lésion de l'œil après radiothérapie du trachome.

Ring (*Ibid.*, p. 1003). Sarcome de l'iris; guérison par les rayons X, sans aucun résultat fâcheux du côté de la rétine.

Lafargue (observation inédite). Œil droit aveugle à la suite d'un traumatisme. Épithélioma de la paupière gauche. 250 minutes d'irradiation en 25 séances; 10 centimètres; R. 5; 0 mA. 5; protection du globe très mauvaise. V de l'œil gauche ne baisse pas (8/10).

Bien mieux, dans certains cas où le globe ne fut pas protégé, la vision s'améliora, après radiothérapie, grâce à la disparition de certains phénomènes morbides. Exemples :

Kienböck (*Journ. of Amer. med. Assoc.*, 1906, p. 996). Sarcome des orbites avec exophtalmie et névrite optique bilatérales. 30 séances de rayons X. Guérison. Les yeux reprennent leur aspect normal, et V retourne en partie.

Ruggero Pardo (*Ibid.*, p. 997). Trachome rebelle. 6 séances de 4 à 10 minutes. Guérison. Éclaircissement du pannus avec retour marqué de l'acuité.

La résistance offerte par la rétine aux rayons X, alors que cette membrane est si facilement altérée par d'autres causes, étonnera sans doute beaucoup de médecins; personnellement elle ne nous surprend pas; elle confirme une fois de plus la *loi de corrélation entre la fragilité röntgenienne des cellules et leur activité reproductrice,* formulée par **J. Bergonié** et **L. Tribondeau** (*C. R. de l'Acad. des Sc.,* 10 déc. 1906, et *Congrès de l'A. F. A. S.*, août 1908); les cellules nerveuses ne se multiplient pas : elles sont réfractaires aux radiations.

§ II. Altérations des milieux de l'œil.

Expériences sur les animaux. — Nous laisserons de côté les modifications exclusivement microscopiques, sans intérêt actuel, signalées par **Birch-Hirschfeld**, **Tribondeau** et **Belley** dans les humeurs aqueuse et vitrée.

Tribondeau et **Récamier** *constatèrent, en 1905 (R. biol. de Bordeaux,* 17 juin), *que l'œil d'un chat nouveau-né, irradié avant l'ouverture des*

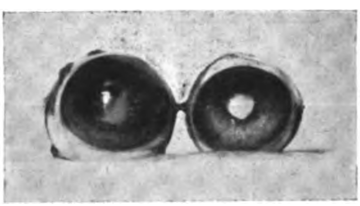


PHOTOGRAPHIE I.

Tête de chat à l'âge de cinq mois et demi ; grandeur nature.

O. G. — Irradié le neuvième jour, dès l'ouverture des paupières (30 minutes, en deux séances ; intensité = 0 mA. 4 ; distance = 10 centimètres ; rayons n° 6). Les poils, tombés après radiodermite non ulcéreuse, ont partout repoussé, sauf dans l'angle interne hyperpigmenté. Membrane clignotante sans pigment. Fente palpébrale rétrécie.

O. D. — Irradié le trente-neuvième jour, un mois après l'ouverture des paupières (30 minutes, en deux séances ; intensité = 0 mA. 5 ; distance = 10 centimètres ; rayons n° 6 à 7). Les poils, tombés après radiodermite non ulcéreuse, n'ont encore repoussé qu'à la périphérie ; la zone glabre est blanche ; semée de taches d'hyperpigmentation. Membrane clignotante sans pigment. Fente palpébrale rétrécie.

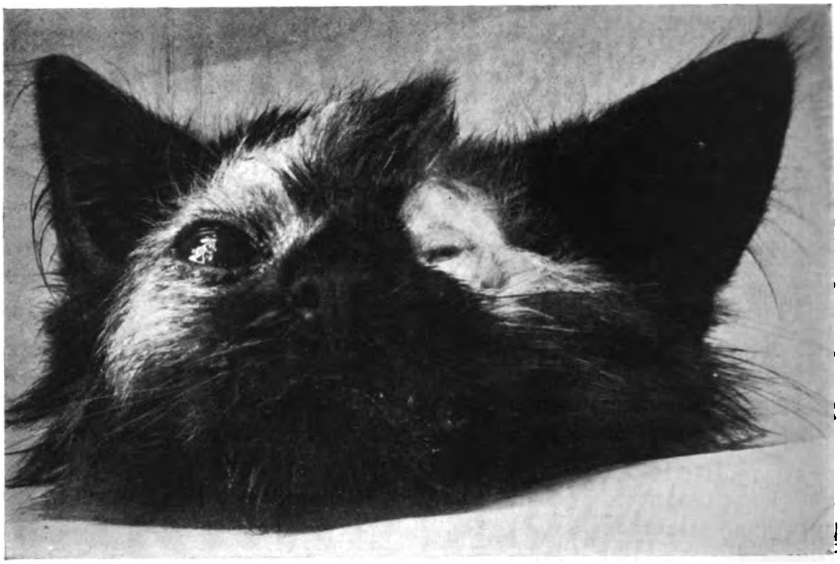


PHOTOGRAPHIE II.

Globes oculaires du chat de la photographie I ; grandeur nature.

O. G. — Cataracte complète (début le vingt-neuvième jour). Microphtalmie très accusée. Pupille rétrécie, irrégulière (a eu de l'iritis à l'occasion d'une kérato-conjonctivite septique ultérieure à la kérato-conjonctivite röntgénienne).

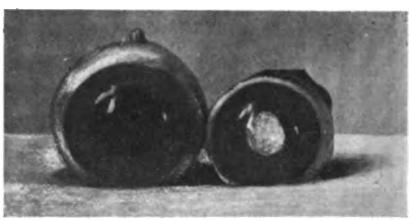
O. D. — Cataracte incomplète (début le quarante-deuxième jour). Microphtalmie moins accusée. Pupille régulière (mais iris décoloré ; même poussée infectieuse qu'à gauche).



PHOTOGRAPHIE III.

Tête de chat à l'âge de quatre mois; grandeur nature.

O. G. — Irradié le trente-neuvième jour, un mois après l'ouverture des paupières (60 minutes, en deux séances; intensité = 0 mA. 5; distance = 10 centimètres; rayons n° 6). Les poils, tombés après radiodermite ulcéreuse qui a provoqué l'occlusion intermittente de la fente palpébrale, n'ont repoussé, blancs, qu'à la périphérie. La zone glabre est dépigmentée. Membrane clignotante sans pigment. Atrésie considérable de la fente palpébrale.
O. D. — Irradié le soixante-neuvième jour, deux mois après l'ouverture des paupières (60 minutes, en deux séances, intensité = 1 mA. 2 à 1 mA. 5; distance = 10 centimètres; teinte n° 3 Bordier à chaque séance). Les poils, tombés après radiodermite non ulcéreuse, ont repoussé partout, blancs, sur un tégument hyperpigmenté. La membrane clignotante possède sa pigmentation normale. Pas d'atrésie palpébrale.



PHOTOGRAPHIE IV.

Globes oculaires du chat de la photographie III; grandeur nature.

O. G. — Cataracte complète (début le trente-huitième jour). Microphtalmie intermédiaire entre celle des globes de photographie III. Pupille légèrement rétrécie. Pas d'iritis.
O. D. — Pas de cataracte. Pas de microphtalmie. Pupille et iris normaux.

paupières, avait été atteint de cataracte et de microphtalmie s'accompagnant de modifications architecturales de la rétine.

Fallait-il généraliser ce fait et considérer la cataracte et la microphtalmie röntgeniennes comme toujours possibles? **Tribondeau** et **Belley** (*R. biol. de Bordeaux*, 2 juillet 1907) établirent d'abord que chez le chat nouveau-né, on les obtient constamment et avec de très faibles doses (la cataracte apparaît du trentième au quarantième jour environ, et entraîne l'atrophie du cristallin). Chez le chat adulte, nous avons trouvé, au contraire, qu'on ne peut les provoquer, même avec des expositions très fortes. Cherchant alors à quelle époque le cristallin perdait sa sensibilité aux rayons X, nous l'avons vue (**Tribondeau** et **Lafargue**, *R. biol. de Bordeaux*, 10 nov. 1908) décroître très rapidement le premier mois (des doses suffisantes, le jour de l'ouverture des paupières, pour provoquer la cataracte, n'ont plus d'effet un mois après), pour disparaître, pratiquement, au bout du deuxième mois (des quantités énormes de rayons X ne produisant plus la cataracte). Voir, à l'appui, les photographies jointes à cet article et leurs légendes.

Il est impossible d'expérimenter sur le lapin nouveau-né. Si le cristallin est fragile chez lui, il le reste très peu de temps dans la suite, car un animal exposé par nous le quinzième jour n'a pas eu de cataracte. Quant au lapin adulte, il est absolument réfractaire (**Tribondeau** et **Lafargue**, *R. biol. de Bordeaux*, 3 déc. 1907).

Chez le cobaye, **Chalupecky** (in *Premier Mémoire de* **Birch-Hirschfeld**) cite un cas de cataracte polaire antérieure, mais déclare qu'elle ne doit pas être mise sur le compte des rayons.

En résumé, nous concluons que la röntgenisation n'entraîne des troubles de la vue par cataracte que chez les tout jeunes animaux, pendant les premières semaines de la vie, encore le cristallin paraît-il posséder une susceptibilité très variable suivant les espèces.

Constatations faites chez l'homme. — *Tous les auteurs reconnaissent l'intégrité complète et constante du cristallin, après irradiation de l'œil humain non protégé.*

Toutefois, **Birch-Hirschfeld** *relate (Klin. Monatsblaetter für Augenheilkunde*, 1908) *le cas suivant d'activation d'une cataracte sénile par les rayons X;* il serait même tenté d'attribuer la cataracte aux radiations. Un homme de soixante-quatre ans, déjà atteint d'un début de cataracte dans un œil, fut irradié 30 minutes du côté opposé, pour cancroïde, en 1903. Il guérit sans lésions de l'œil, ni du cristallin exposé. De 1906 à 1908 la cataracte se développa du côté röntgenisé et arriva plus vite à maturité que dans l'autre œil, atteint pourtant bien avant.

Le laps de temps écoulé entre l'irradiation et le développement de la cataracte a été si long qu'il est difficile d'établir entre les deux phénomènes une relation de cause à effet. Cependant nous ne nions pas, en principe, la possibilité d'une poussée imprimée par les rayons X à une cataracte en

évolution; les expériences de **Bergonié** et **Tribondeau** sur le testicule du rat, et les radiothérapies ovariennes de **Foveau de Courmelles** ont, en effet, montré que les radiations ont une influence nocive particulière sur les éléments tissulaires entachés de sénilité.

§ III. Altérations des membranes du globe.

Expériences sur les animaux. — *La kératite röntgenienne est un accident signalé par tous les observateurs.* **Birch-Hirschfeld** le constate chez tous ses lapins; **Tribondeau** et **Belley** le retrouvent chez leurs chats nouveau-nés. Nous l'avons observé chez nos lapins et nos chats adultes; certains animaux ont été épargnés grâce à l'emploi de rayons durs. Nous avons noté une fois chez le lapin, après une très forte exposition, une *ulcération cornéenne.* Le trouble cornéen disparaît vite, soit complètement, soit en ne laissant que très peu de traces.

Bien qu'il ne l'ait pas reconnue chez le vivant, l'iritis serait, pour Birch-Hirschfeld, une complication très fréquente puisque chez ses lapins il trouve toujours, au microscope, de la congestion et des altérations (gonflement, vacuolisation) de l'endothélium des vaisseaux iriens.

L'iritis est, au contraire, pour nous, un phénomène rare et indirect. Nous l'avons trouvée macroscopiquement (décoloration, synéchies, pigment sur la cristalloïde) et microscopiquement (endartérite) chez deux chats qui, après guérison d'une kérato-conjonctivite röntgenienne, avaient été atteints d'une deuxième poussée franchement purulente. Il est possible que les rayons X aient favorisé l'iritis en ouvrant la porte à une infection oculaire. Mais nous n'avons jamais vu d'accidents septiques plus graves, pouvant compromettre la vision.

Constatations faites chez l'homme. — *La kératite est une complication assez fréquente de la radiothérapie oculaire.* Elle s'est produite dans les cas de **Birch-Hirschfeld, Duyse** et **de Nobele, Guglianetti, Weeks,** pour ne citer que ceux dont nous avons déjà donné l'indication bibliographique. Le trouble cornéen, passager le plus souvent, peut parfois persister en partie pendant des mois (**de Nobele**), et même des années (**Birch-Hirschfeld**).

Il n'existe aucun cas d'iritis röntgenienne humaine, du moins à notre connaissance. **Birch-Hirschfeld,** dans ses six observations humaines, trouve l'iris normal à l'examen ophtalmoscopique; mais dans les deux bulbes qu'il examine histologiquement il décrit les mêmes lésions vasculaires que chez ses lapins. Verra-t-on là de l'iritis?

Un cas unique de panophtalmite a été attribué aux rayons X par **Wild** (*Journ. of the Amer. med. Assoc.*, 1906, p. 1000) et a nécessité l'énucléation. Peut-être n'est-ce qu'une coïncidence; peut-être les radiations ont-elles, en effet, aidé l'infection.

§ IV. Altérations de la conjonctive et de la peau.

Expériences sur les animaux. — *Nous avons vu, chez le chat, la conjonctive enflammée masquer la cornée et la couvrir de pus qui, en se desséchant sur les rebords palpébraux, les agglutine passagèrement.*

Du côté de la peau, quand les stades de la radiodermite, ordinairement constatés par les divers auteurs (chute des poils, hyperkératose, hyperpigmentation), *sont dépassés, la surface s'ulcère et se couvre de croûtes melliformes entraînant l'occlusion intermittente des paupières* infiltrées et tangentes par leurs rebords. Une fois, chez le chat, nous avons obtenu une ulcération cutanée plus profonde, avec *sphacèle des bords palpébraux et occlusion prolongée de la fente palpébrale.*

Constatations faites chez l'homme. — *On ne cite que des radiodermites et des conjonctivites bénignes n'ayant pas amené l'occlusion des paupières ni la diminution de l'acuité visuelle.*

Conclusions pratiques.

Une fois jeté bas l'épouvantail de la cécité par lésions nerveuses dressé par Birsch-Hirschfeld, une fois restreinte à l'extrême jeunesse la possibilité d'une cataracte röntgenienne, nous pouvons (même en admettant l'hypothèse encore à démontrer qu'une cataracte sénile puisse être hâtée par la radiothérapie) répondre à la question posée au début de cet article :

« *Non; pratiquement* (c'est-à-dire avec les doses employées actuellement) *la cécité röntgenienne n'existe pas.* »

Que l'acuité visuelle puisse diminuer après irradiation de l'œil, c'est au contraire chose certaine, mais c'est uniquement par suite de troubles cornéens. Des complications septiques intra-oculaires ne sont pas le fait même des rayons; elles peuvent être évitées par l'emploi de doses raisonnables et l'observation des principes d'asepsie; au besoin une thérapeutique appropriée les arrêtera.

Donc : *si l'on veut conserver intacte la fonction visuelle, qu'on ait soin de la cornée.*

Pour cela, comme toujours mieux vaut le plus que le moins, on protégera l'œil complètement toutes les fois qu'on le pourra. Si c'est impossible, on s'attachera à soustraire la cornée à l'influence des radiations par l'immobilisation du globe dans telle ou telle position favorable, et en recourant aux artifices divers suggérés par l'étude de chaque cas particulier. Enfin, si une portion de la cornée est elle-même envahie par la tumeur traitée, on s'ingéniera à n'exposer que cette partie. Ainsi la kératite, seul acccident röntgenien oculaire véritablement à craindre — accident qui le plus souvent d'ailleurs n'a été pour le malade qu'un inconvénient passager et non un mal irréparable — pourra être évitée.

ÉTUDES D'ÉLECTRO-PSYCHO-PHYSIOLOGIE

Par le Dr Stéphane LEDUC,

Professeur à l'École de médecine de Nantes.

Astasie. — En faisant passer, de la nuque au sommet de la tête d'un chien, pendant cinq à quinze secondes, sous 110 à 120 volts avec une intensité de 40 à 80 mA. suivant la taille de l'animal, un courant intermittent ayant une fréquence de 100 par seconde, 1/1000 de seconde étant la durée de chaque passage, on produit un état d'astasie complète. Le chien contracte tous ses muscles et se met sur ses pattes, mais il est comme ivre, il tombe soit en avant, soit en arrière, soit sur un côté, il se relève, retombe et roule; cet état persiste pendant plusieurs minutes; l'astasie s'atténue peu à peu et fait place à l'automatisme ambulatoire avec cécité psychique.

L'automatisme ambulatoire avec cécité psychique. — Le chien se met à courir incessamment dans toutes les directions, il n'hésite nullement comme un chien aveugle, il se lance avec assurance comme s'il voyait parfaitement, cependant il va heurter tous les obstacles, il frappe les murs à pleine vitesse et rebondit douloureusement pour aller se lancer dans les charbons rouges d'un foyer; il s'en éloigne en hurlant, rencontre un siège entre les barreaux duquel il s'engage; il n'aperçoit point un escalier et, courant comme sur un plan, il dégringole et roule de haut au bas.

Le courant allant du front, entre les deux yeux, au sommet de la tête, ne produit ni astasie, ni cécité psychique; il produit un état ambulatoire, mais dans sa course accélérée le chien aperçoit tous les obstacles et les évite en se détournant. L'état ambulatoire dure plusieurs heures, pendant lesquelles l'animal refuse toute nourriture

Phototropisme. — Lorsque, chez le chien soumis au courant de la nuque au sommet de la tête, cesse la cécité psychique, il se manifeste

un phototropisme intense : l'animal court aux fenêtres par lesquelles il s'élance; pour les atteindre, il monte sur les tables et sur les sièges, il s'élance à travers les vitres qu'il brise; il ne cherche nullement à s'échapper par les orifices ouverts sur des pièces obscures.

ACCÉLÉRATION DE LA RESPIRATION. — Le passage du courant de la nuque au front accélère considérablement la respiration, qui passe de 50 à 200 par minute; le chien paraît essoufflé comme s'il venait de faire une course longue et accélérée.

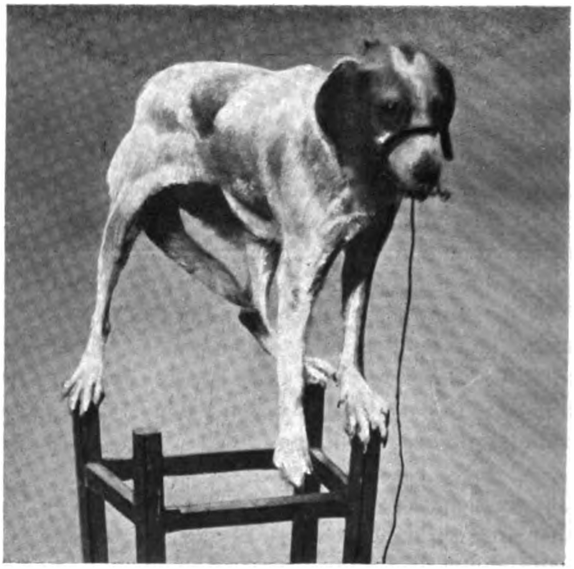


FIG. 1.

Chien en état cataleptiforme reposant par trois pattes sur trois pieds d'un tabouret renversé; la patte pendante est rendue floue par les mouvements de la respiration.

ÉTATS LÉTHARGIFORME ET CATALEPTIFORME. — Si l'on fait passer le courant intermittent trois à six fois, pendant cinq à quinze secondes chaque fois, de la partie inférieure à la partie supérieure de la colonne cervicale, l'animal est mis dans un état léthargiforme, qui diffère du coma en ce que l'animal peut soutenir sa tête ou conserver un instant la position qu'on lui donne, mais peu à peu ses muscles se lâchent progressivement, il s'affaisse de nouveau dans son état de somnolence; il arrive à conserver de plus en plus longtemps les positions qu'on lui

donne, et dans cet état cataleptiforme, conserve l'immobilité d'une statue, il semble alors complètement insensible. A mon cours de l'École de médecine de Nantes, ayant ainsi mis un chien en état cataleptiforme par un courant électrique, je mis sur la table d'expérience un tabouret renversé, puis sur les quatre pieds de ce tabouret les quatre pattes du chien; il porta une des pattes de devant à côté d'une des pattes de derrière, sur un seul pied du tabouret, et resta ainsi avec une immobilité de statue pendant presque toute la leçon; les élèves par des appels ou des signes cherchaient à lui faire détourner la tête, mais ils ne purent provoquer un mouvement; j'enfonçai un scalpel dans les muscles du dos sans que l'animal parût s'en apercevoir, restant immuable dans son étrange équilibre.

Asthénie, recherche de l'obscurité. — Le chien sortant de l'état cataleptiforme va se blottir dans le coin le plus obscur, il est aussi affaissé, immobile, qu'est agité l'animal impressionné de la nuque au sommet de la tête.

Ralentissement de la respiration. — Le courant de bas en haut de la colonne cervicale a pour effet consécutif un ralentissement extrême de la respiration, qui de 60 peut tomber jusqu'à 6 par minute.

Arythmie cardiaque. — Après l'action du courant sur le trajet de la colonne cervicale il se produit toujours de l'arythmie cardiaque, deux ou trois battements séparés par un intervalle de repos.

Il y a un contraste frappant entre les effets consécutifs au passage du courant dans la tête et dans la colonne cervicale.

Après le passage dans la tête :

État ambulatoire incoercible;
Sensibilité excessive;
Accélération de la respiration;
Attraction par la lumière.

Après le passage dans la colonne cervicale :

Immobilité et affaissement;
Insensibilité et indifférence;
Ralentissement dans la respiration;
Recherche de l'obscurité.

Le passage dans la tête produit des symptômes observés surtout après les attaques d'épilepsie; le passage dans la colonne cervicale produit des symptômes observés surtout dans l'hystérie.

Douleur. — Tandis que les applications du courant intermittent à la tête et sur le trajet de la colonne cervicale ne donnent lieu à la manifestation d'aucun signe de douleur, d'aucun souvenir désagréable, appliqué sur la colonne dorso-lombaire ce même courant cause des douleurs si vives qu'elles nous ont fait renoncer à l'étude électrophysiologique de cette région. Aussitôt la fermeture sur un circuit de 110 volts donnant un courant intermittent de 30 à 40 mA., le chien tombe dans un état de tétanos généralisé, tous les membres sont en extension, la tête en opisthotonos, l'animal ne peut crier; le circuit est ouvert après cinq secondes, le tétanos persiste une seconde ou deux et l'animal passe à un état d'agitation extrême, il saute, tombe sur le dos, roule en hurlant et en aboyant comme en proie à la plus grande douleur; cette agitation se calme après une minute ou deux et le chien reste très déprimé.

Action sur la mémoire. — Les chiens auxquels les applications électriques ne sont faites qu'à la tête n'en témoignent aucun souvenir; pourvu qu'on les traite bien, qu'on les caresse, ils reviennent sans hésitation, volontiers, aux expériences, quelque répétées qu'elles soient, ils se laissent mettre les électrodes sans protestation, ils ne témoignent du souvenir d'aucune douleur, ils se conduisent comme si les séances antérieures ne leur avaient laissé aucun souvenir, comme si les fonctions cérébrales, étant instantanément suspendues par la fermeture du circuit, l'animal n'en avait eu absolument aucune conscience, pas plus qu'un épileptique n'a conscience du souvenir de son accès.

Le chien ne montre également guère de souvenir de l'application du courant sur la colonne cervicale, toutefois il vient moins volontiers aux expériences que celui qui n'a reçu d'applications qu'à la tête.

Lorsqu'un chien a reçu une application sur la colonne dorso-lombaire, dès qu'on entre dans la niche il se met à hurler, se sauve, est extrêmement difficile à prendre, il se défend et cherche à mordre, il faut le traîner ou le porter au laboratoire, il résiste à l'application des électrodes et se débat violemment, puis, lorsqu'elles sont placées, comme s'il avait une conscience parfaite de ce qui allait se passer, l'animal s'affaisse, se met sur le dos et pousse des hurlements douloureux bien que le courant ne soit pas établi.

En résumé, le chien ne conserve aucun souvenir du courant appliqué à la tête; un souvenir vague et seulement désagréable du courant appliqué au cou; enfin un souvenir extrêmement douloureux et parfaitement précis du courant appliqué au dos.

Nous avons consacré de nombreuses études à l'inhibition des fonctions cérébrales par les courants intermittents, qui produisent un état analogue au sommeil chloroformique, état dans lequel MM. les

Drs Tuffier et Jardy ont accompli, sur de nombreux animaux, des opérations longues et compliquées. Le sommeil électrique a été étudié par les Drs Zimmern et Dixmier (Soc. de biol., 1903), et par le Dr Miss Louise Robinowith (Thèse de Paris, 1906).

Épilepsie. — En plaçant la cathode sur le front d'un animal, lapin ou chien, l'anode sur les reins, fermant le circuit du courant intermittent pendant cinq secondes, sur 55 volts pour le lapin, 110 volts pour le chien, après l'ouverture du circuit se déroule un accès typique d'épilepsie : convulsions toniques, cloniques, grincement de dents, morsures de la langue, production d'écume sanglante, et coma consécutif. J'ai fait une étude expérimentale étendue de ce phénomène, avec la collaboration du Dr Gustave Gouin, qui a consigné nos résultats dans sa thèse (*Étude sur l'épilepsie par les courants intermittents*, thèse de Bordeaux, 1904). Dans les notes présentées à la Société de biologie, en 1903, M. Batelli de Genève a étudié la production d'accès épileptiques par les courants industriels. Les notes à la Société de biologie, présentées sur ce sujet par MM. Zimmern et Dixmier, puis par M. Batelli, sont insérées *in extenso* dans la thèse de M. Gouin.

Vertige. — Le vertige électrique résulte de la répartition dyssymétrique du courant dans la tête par rapport au plan antéro-postérieur, et des variations d'intensité. Le courant d'intensité constante, bien symétriquement réparti dans les deux hémisphères, ne produit pas de vertige. Si l'on place une électrode sur chacune des tempes d'un lapin, et si l'on établit brusquement un courant transversal, continu ou intermittent, l'animal tombe du côté de l'anode; si une grande électrode est placée sur le corps de l'animal, une petite sur une tempe, au moment de l'établissement du courant l'animal tombe toujours du côté où il n'y a pas d'électrode, que l'électrode de la tempe soit cathode ou anode. En résumé, l'animal tombe toujours du côté opposé à celui le plus fortement excité par le courant.

Production du nystagmus. — Si l'on fait passer un courant continu d'une oreille de lapin à l'autre, entre 10 et 20 mA., il se produit un nystagmus très marqué, les globes oculaires vont de droite à gauche avec des mouvements dont l'amplitude augmente avec l'intensité du courant, pour une certaine intensité la tête elle-même participe à ce mouvement latéral. Dans cette expérience, le nystagmus résulte de la différence d'action de chacun des deux pôles sur chacun des deux hémisphères.

L'électrophysiologie des centres nerveux, qui existait à peine

avant les courants intermittents, se trouve déjà riche de résultats; elle est beaucoup plus compliquée que l'électrophysiologie des nerfs périphériques, les réactions sont non seulement contemporaines, mais consécutives au passage du courant, elles se déroulent pendant un temps très long, sous des formes variées en même temps que successives : motrices, psychiques, organiques ; les caractères des réactions varient avec l'intensité et la durée du passage des courants. Pour étudier la physiologie et la pathologie expérimentale des centres nerveux, nous sommes en possession d'un agent nouveau et d'une méthode nouvelle.

INSTRUMENTS NOUVEAUX

— --

ÉLECTRODE DYNAMOMÉTRIQUE

Par le Dr Th. NOGIER,
Professeur agrégé à la Faculté de médecine de Lyon.

Mesurer autrement qu'à l'œil la réponse du muscle à l'excitation électrique soit par le courant faradique, soit par le courant galvanique, est un problème qui a préoccupé certainement bon nombre de médecins-électriciens. On a bien la ressource d'enregistrer graphiquement la contraction musculaire, mais ce procédé est long, délicat et nécessite des instruments dont la place est dans un laboratoire plus que chez un praticien.

Nous avons cherché longtemps quelque chose de plus simple et nous avons réalisé, grâce à l'habileté de M. Maury, de Lyon, l'ingénieux instrument que nous présentons au Congrès.

Il se compose d'une électrode supportée par un manche isolant brisé en son milieu. Les deux parties sont réunies par un dynamomètre à ressort très sensible actionnant une aiguille qui se déplace sur un cadran gradué de o à 500 grammes.

Pour se servir de l'instrument, on imbibe le feutre qui entoure la partie métallique de l'électrode et le membre à examiner étant placé sur un plan résistant, on excite le muscle à l'aide d'un courant rythmé. Le muscle répond à l'excitation par une contraction et l'on voit l'aiguille du dynamomètre indiquer un certain chiffre. On passe au muscle symétrique malade et on procède de même à son excitation. L'aiguille du dynamomètre indique un autre chiffre. La différence des nombres obtenus permet d'évaluer le degré de maladie du muscle. Un muscle sain donnera par exemple pour un courant déterminé une réaction sur l'électrode égale à 200 grammes et un muscle malade une réaction égale à 50 grammes.

Deux objections peuvent être faites :

1° L'électrode peut n'être pas appliquée de la même manière sur le muscle. — A ceci nous répondrons qu'aucune électrode ne permet de se placer dans des conditions expérimentales aussi semblables que l'électrode dynamométrique. La pression initiale de l'électrode sur le muscle étant mesurée en grammes, on pourra toujours se placer dans des conditions telles que la pression soit rigoureusement la même avant toute excitation électrique.

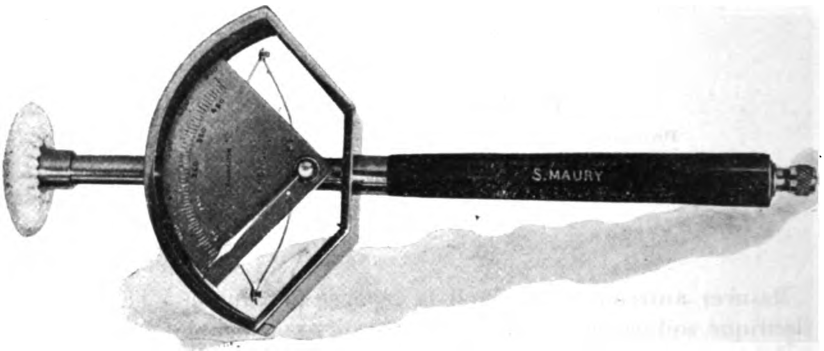


Fig. 1.

Électrode dynamométrique du Dr Th. Nogier.

2° La pression variable exercée par la main de l'opérateur sur le manche de l'électrode vient fausser les lectures faites sur l'instrument. — Il faut certainement un peu d'habitude pour se servir de l'électrode dynamométrique, mais on n'a qu'à se souvenir des lois de l'inertie pour comprendre que l'aiguille du dynamomètre se déplacera avant que la contraction du muscle se soit transmise à la main de l'opérateur.

A l'usage, nous verrons s'il y a lieu de faire faire quelques retouches à l'instrument. Tel qu'il est, nous le croyons propre à apporter une modeste contribution à l'important chapitre de l'électrodiagnostic.

TABLE DES MATIÈRES DE L'ANNÉE 1908

TABLE ALPHABÉTIQUE

PAR NOMS D'AUTEURS (1)

Abraham, **790**.
Abrami et Gaucher, 814.
Alexander, 408.
Allard et Cauvy, 276.
Arcelin, 153, **581**, **582**.
Argenson et Bordet, **419**, **621**.
Aubertin et Beaujard, **343**.
Aubertin et Delamarre, 832.
Aubineau et Chuiton, **48**.
Babinski, 77.
Barcat et Delamarre, **243**.
Barcat et Dominici, **655**, 875.
Barjon, 154, **584**, **603**, **613**, **614**, 825, 869, **969**.
Barret et Leven, 150.
Baslini, 704.
Bassal et Cluzet, **623**, **959**.
Baudet, **737**, **746**.
Bauer, **749**.
Baumann, 870.
Beaujard et Aubertin, **343**.
Béclère, **123**, **283**, 447, **623**, **734**.
Béclère et Maingot, **803**.
Bela Alexander, **743**.
Bellemanière, **738**.
Belley, 119, **972**.
Belot, **61**, **250**, **318**, **619**.
Bensaude et Thiroloix, 706.
Berdez, 192.
Bergonié, 363, 527, **762**, **779**, **792**, 836, 996.
Bergonié et Spéder, **598**, **941**.
Bergonié et Tribondeau, 75, **590**, **597**.
Bergonié et Turpain, **625**, **635**.
Bertolotti, **734**.
Beurmann (de), 157.
Beurmann (de) et Zimmern, 78.
Bienfait, 516, 870.
Biraud, **897**.
Bircher, 156, 187.
Bizard, de Keating-Hart et Fleig, 705.
Blois (de), **316**, **320**.
Blum, **611**.
Bonnefous, 79.
Bordas, 817.
Bordet, **180**, **320**, **491**, **509**, **607**.
Bordet et Argenson, **419**, **621**.
Bordier, **133**, **299**, **316**, **555**, **604**.
Bordier, Morel et Nogier, **605**.
Bordier et Nogier, **316**, **323**, **604**, **799**.
Boruttau, 364, **725**, 835.
Bosquier et Desplats, **601**.
Bouchacourt, 518, **521**.
Bralant, **316**.
Broca, **624**, **789**.
Brochet, 669.
Bruneau de Laborie, **319**.
Bulkey, 275.
Caré, **503**.
Cathiard, 522.
Cauvy et Allard, 276.
Chanoz, 707.
Chavas et Marquès, **620**, **842**.
Chuiton et Aubineau, **48**.
Cirera Salse, **741**.
Clunet et Ménétrier, 828.
Cluzet, 71, **728**.
Cluzet et Bassal, **623**, **959**.
Conrad, **733**.
Constensoux, 527.
Costa, **176**, **295**, **951**.
Courtade, 278, **314**.
Craene (de), 239.
Czerny, 524.
Dagron, **318**.
Dausset, **313**.
Dawson Turner, **506**, 704.
Dean, **484**.
Deane Butcher, **744**.
Debray, 523.
Degrais et Wickham, 195, **583**, 834.
Delagénière, 527.
Delamarre et Aubertin, 832.
Delamarre et Barcat, **243**.
Delherm, 191, **395**, **551**, **616**, 705.

(1) Les chiffres en *caractères gras* se rapportent aux travaux originaux parus dans les ARCHIVES D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE ; les chiffres *ordinaires*, aux analyses.

Delherm et Laquerrière, **128, 432, 607, 608.**
Delherm et Zimmern, **261, 309.**
Delon, **792.**
Deschamps, **315.**
Desplats, **98, 586, 879.**
Desplats et Bosquier, **601.**
Dessauer, **745.**
Destot, 152, 818.
Domenici, 158.
Dominici, **583**, 669.
Dominici et Barcat, **655**, 875.
Dreyfus et Piquand, 117.
Dubois et Lépine, 905.
Dubreuil et Regaud, 74, 564, **596.**
Duhain, **317.**
Dumont, 836.
Dupeyrac, 191.
Dupuy de Frenelle, 199.
Durey, **318.**
Dyvensz, **740.**
Eckstein, 567.
Einthoven, **725.**
Estanave, **428.**
Etienne et Guilloz, **615.**
Eykmann, **741, 742.**
Fabian, Nægeli et Schatiloff, 912.
Fleig, Bizard et de Keating-Hart, 705.
Foveau de Courmelles, 73, 193.
Fraikin, 527.
Frankel, 827.
Gallemaërts, 526.
Gallot, **27.**
Garel et Orcelin, 819
Garraud-Chotard, **624.**
Gastou, **314, 320.**
Gaucher, 670.
Gaucher et Abrami, 814.
Ghilarducci, **397.**
Gillet, **102.**
Göbel, 567.
Gocht, **733, 747.**
Godzevitch et Ouskoff, 407.
Graffigny (de), 567.
Grashey, 447.
Grenier de Cardenal, 527.
Grisson, **747.**
Groedel, **733, 747.**
Gros, **612.**
Gruget, 815.
Guiffré, 994.
Guilleminot, **136, 411, 601, 608, 736, 763, 793,**
Guilloz, 525, **598, 600, 622, 625, 739.**
Guilloz et Etienne, **615.**
Guisez, 815.
Halls Dally, **733.**
Haret, 189, **256, 311, 715, 744.**
Hauchamps, **746.**
Henrard, 743.
Heümann, **83.**
Heymann, **7.**
Hirschfeld, 871.
Hoorweg, **729.**
Hulst, **733.**
Imbert, **606, 933.**
Imbert et Tédenat, **617.**
Immelmann, 239.
Jacobaens, 871.
Jaugeas, 447.
Jaulin, **92, 609.**
Jesionek, 816.
Joguikès, 488.
Jonas, 709,
Juge, **585,**
Kaestle et Riedel, 823.
Kaisin, **736.**
Keating-Hart (de), **371, 586, 624, 773, 795.**
Keating-Hart (de), Bizard et Fleig, 705.
Kienböck, **459, 7.5**, 911.
Klingelfuss, 750.
Köhler, **664, 735.**
Kouindjy, **311,**
Kromayer, 278.
Kuhn-Faber, 827.
Kurella, **732.**
Kuttner, 911.
Labeau, 77, **473, 615.**
Lafargue et Tribondeau, **597, 599.**
Lagrange, **313.**
Lanari, **176, 295,**
Landouzy, 563.
Laquerrière, **53**, 277, **315, 317, 607, 608**, 903.
Laquerrière et Delherm, **128, 432, 607.**
Lassueur, 827.
Leduc, **579, 611, 612, 711, 726, 839, 919, 930.**
Legros, **183.**
Lépine et Dubois, 905.
Leroux, 71.
Lester Leonard, **732.**
Leven et Barret, 150.
Libotte, **309, 740.**
Lion, 816.
Loumeau, 190,
Louste, **584.**
Louste et Zimmern, **614**, 904.
Luraschi, **14, 346.**
Machado, **111.**
Mader, 910.
Maingot et Béclère, 803.
Mally, **315, 318, 574, 623.**
Malméjac, **316.**
Maltzoff, 155.
Marquès, **320, 618, 620.**
Marquès et Chavas, **620, 842.**
Marschalko, 828.
Martini, 819.
Marx, 670.
Massiot, **351.**
Masucci, 903.
Maury, **991.**
Meijers, **743.**
Ménard, 821.
Ménétrier, 671.
Ménétrier et Clunet, 828.
Ménétrier et Touraine, 406.
Morel, Bordier et Nogier, **605.**
Moret, 829.
Morton, 157, **163.**
Mouriquand, 822.
Munter (de), **318.**
Mylius, **747.**
Nægeli, Fabian et Schatiloff, 912.
Nencioni et Paoli, 872.
Nernst, 813.
Nobele (de), **738.**
Nobele (de) et Pons, 909.
Nobele (de) et Tytgat, **749, 890.**
Nogier, 153, 154, **218, 451, 602, 605, 616, 700, 708, 937, 1017.**
Nogier et Bordier, **316, 581, 604, 799.**
Nogier, Bordier et Morel, **605.**
Nogier et Thévenot, **606.**
Nugelschmidt, 670.
Orcelin et Garel, 819.
Otto Veraguth, **732.**
Oudin, **739.**
Ouskoff et Godzevitch, 407.
Pagès, 823.
Paoli et Nencioni, 872.
Pariset, 527.
Passier, **210.**
Pauchet, 563.
Percy Brown, **786,**

Petit, **319**.
Pfahler, **746**.
Philippson, 488.
Pini, 830.
Piquand et Dreyfus, 117.
Pons et de Nobele, 909.
Porter et White, 823.
Pozzi Escot, 159.
Provinciali, 912.
Rafin, 154.
Ravaud, 148.
Regaud, **587**.
Regaud et Dubreuil, 74, 564.
Reines, 873.
Renault, **141**.
Rénon, 915.
Repin, 913.
Riedel, 834.
Riedel et Kœstle, 813.
Rieder, 995.
Rieder et Rosenthal, 910.
Robin, 192,
Rochard, 189.
Roques, 79, 119, **531**, **991**.
Rosenthal, **749**.
Rosenthal et Riedel, 910.
Roycourt, **479**, **865**.
Royo Villanova, 904,
Ruault, 279.
Rudge, 914.
Russel Boggs, **745**.
Salomonson, **43**, **727**, **729**, **736**.
Schatiloff, Naegeli et Fabian, 912,
Schönberg, 566.
Schucht, 835.
Schwarz, 190.
Sereni, 913.
Sheltema, **742**.
Snooks, **748**.
Spéder, **713**, **750**, **760**, **978**.
Spéder et Bergonié, **598**, **941**.
Suquet, 77.
Tédenat et Imbert, **617**.
Teissier, 277.
Thévenot et Nogier, **606**.
Thilliez, 816.
Thiroloix et Bensaude, 706.
Tissié, 527.
Touraine et Ménétrier, 406.
Tribondeau et Bergonié, 75, **590**, **597**.
Tribondeau et Lafargue, **597**, **959**.
Trivelli, **749**.
Turchini et Zimmern, 444, **675**.
Turner Dawson, **506**.
Turpain et Bergonié, **625**, **635**.
Tytgat et de Nobele, **740**, **890**.
Vaillant, 76, 710.
Van der Goot, **746**.
Vigouroux, **203**.
Villard, **236**, **624**, **692**.
Vincent, 708.
Wedensky, 147.
Weil, 308.
Wenckebach, **732**.
Wetterer, **844**.
Wetterwald, 314.
White et Porter, 823.
Wichmann, 118.
Wickham et Degrais, 195, **583**, 834.
Zacon, **793**.
Zanietowski, 737.
Zimmern, **305**, **604**, 830, 873.
Zimmern et de Beurmann, 78.
Zimmen et Delherm, **261**, **309**.
Zimmern et Louste, **624**, 904.
Zimmern et Turchini, 444, **675**.
Zipp, 562.

TABLE IDÉOLOGIQUE

DES MATIÈRES (¹)

APPLICATIONS DIRECTES DE L'ÉLECTRICITÉ

ÉLECTROPHYSIOLOGIE

Sur les courants de polarisation lectriques dans le corps humain. **83**
Tétanisation saccadée. 147
Démonstration de l'existence de centres régionaux de synergie dans les centres nerveux. . **611**, **839**
Études d'électro-psycho-physiologie à l'aide des courants intermittents **611**
Neue Untersuchungen mit dem Saitengalvanometer (Nouvelles recherches avec le galvanomètre à corde). **725**
Sur le courant d'action. **725**
Sur la résistance électrique du corps humain. **726**
Les courants d'action des contractions volontaires et réflexes des muscles humains. **727**
Sur la loi d'excitation électrique des nerfs et des muscles **729**
Les coefficients de la contraction musculaire et le coefficient de la polarité. Contribution à l'étude de la réaction de dégénérescence. **729**
Ueber den menschlichen Körper besonders die Hirnmassa als Dielectricum **732**
Théorie de l'excitation électrique. 813
Études d'électro-psycho-physiologie **1011**

ÉLECTRODIAGNOSTIC

Sur la formule d'excitation des nerfs et des muscles à l'état pathologique. 71
La faradisation localisée dans l'étude médico-légale des troubles sensitifs 277
A propos de la réaction de dégénérescence. 516
Atrophie musculaire progressive. . 523
État actuel de l'électrodiagnostic dans les otopathies. **531**
De l'unification des mesures et des méthodes en électrodiagnostic. **728**
Sur la loi d'excitation électrique des nerfs et des muscles. **729**
Le coefficient de la contraction musculaire et le coefficient de la polarité. Contribution à l'étude de la réaction de dégénérescence **729**
Électrodiagnostic dans les maladies des dents **740**

(¹) Les chiffres en *caractères gras* se rapportent aux travaux originaux parus dans les ARCHIVES D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE; les chiffres *ordinaires* aux analyses.

ÉLECTROTHÉRAPIE

Généralités.

L'électrothérapie dans le traitement des pyosalpinx et des périmétrites 316
A quel moment l'électrothérapie doit-elle intervenir dans le traitement du traumatisme 741
Du pragmatisme en médecine. . . 915

Technique Instruments et Appareils.

Exposition internationale d'électricité de Marseille 5, 41
A propos de l'instrumentation américaine. Lettre de Lisbonne . . . 111
Technique électrothérapique, complexité des formes de courants utilisées actuellement par les médecins électriciens, exemple de simplification par l'emploi du pupitre électrothérapique . . . 351
Appareil de haute fréquence intensif 358
Résonateur Oudin 359
L'appareil à grande puissance pour la production des courants de haute fréquence 359
Milliampèremètres, cadres mobiles, accumulateur hermétique. . . . 360
Appareil électromécanothérapique utilisant le wave-current 360
Appareil électromécanothérapique universel du Dr Bordet. 360
Milliampèremètre pour courant faradique 360
Appareil transportable du Dr Nicolétis « Enallax-Ohm ». 361
Tableau d'électrothérapie. 361
Grand pupitre électrothérapique du Dr Guilleminot. 362
Nouvelle machine statique pour radiographie et électrothérapie. . 397
Présentation d'un appareil portatif donnant une contraction progressive. 432
Nouvel appareil simple et pratique pour la production des courants de haute fréquence dit l'Effluvogène 479
Ondulateur universel. 509
Exposition d'électricité médicale du Congrès de Clermont-Ferrand. Revue des principaux appareils exposés 628
Mesure pratique des courants faradiques en électricité médicale. . 667
Neue Untersuchungen mit dem Saitengalvanometer (Nouvelles recherches sur le galvanomètre à corde). 727
Sur l'état actuel de l'utilisation de la décharge des condensateurs. . 737
Réglage des détonateurs, éclateurs, oscillateurs électriques par compression d'un milieu gazeux . . 865
Interrupteur pour la production des courants intermittents . . . 930
Électrode dynamométrique . . . 1017

Circulatoire *(Appareil)*. Sang.

Hypertensions partielles, leur valeur séméiotique dans l'évolution de l'artério-sclérose. 277
Traitement par l'électrolyse des tumeurs vasculaires. 488
Traitement des angiomes par l'électrolyse et la compression. . . . 622
Traitement électrique des anévrysmes. 704
Thérapeutique physique dans l'artério-sclérose et ses déterminations 740
Un cas d'angiome congénital progressif des paupières et du nez guéri par l'électrolyse avec l'ion zinc. 741
Électrothérapie de l'appareil circulatoire. Les courants de haute fréquence et l'artério-sclérose. . 904

Digestion *(Organes de la)*.

Les pansements au bismuth dans les maladies de l'estomac 278
Traitement des fistules anales par la médication ionique. 503
Spasme de l'œsophage et haute fréquence. 705
Dilatation dite idiopathique de l'œsophage (sans sténose organique), radioscopie, œsophagoscopie. Traitement par les courants de haute fréquence. 706
De l'électrolyse circulaire ; ses applications à la cure des rétrécissements cicatriciels du larynx et de l'œsophage. 815
Le sous-nitrate de bismuth contre les vomissements des tuberculeux 816

Les traitements électriques dans les constipations et la colite muco-membraneuse. 903

Respiratoire *(Appareil)*.

De l'électrolyse circulaire; ses applications à la cure des rétrécissements cicatriciels du larynx et de l'œsophage. 815

Nerveux et musculaire *(Systèmes)*.

Sur la formule d'excitation des nerfs et des muscles à l'état pathologique.. 71
Tétanisation saccadée. 147
La névralgie faciale syphilitique. . 148
Sur le traitement des névrites et névralgies par l'électricité. **261**
Les agents physiques dans le traitement de l'hémiplégie organique. 276
Traitement des névralgies et des névrites par l'électrisation. . . . **309**
Le massage méthodique et la rééducation dans le traitement des névralgies et des névrites. . . . **311**
Rapport sur le traitement des névralgies et des névrites par l'air chaud et en particulier par la méthode de Bier. **313**
Rapport sur le traitement mécanothérapique dans le traitement des névralgies et des névrites. . . . **313**
Rapport sur le massage dans les névralgies et les névralgies cellulitiques. **314**
Les courants ondulés dans les traitements des atrophies musculaires **320**
Troubles trophiques osseux consécutifs à une névrite traumatique diagnostiqués par la radiographie. Intéressante présentation de radiographie. **320**
L'électrolyse dans le traitement du tic douloureux et de la sclérose spinale.. . . . . **506**
A propos de la réaction de dégénérescence. 516
Atrophie musculaire progressive. . 523
Scapulopexie pour myopathie juvénile d'Erb. 563
Les amyotrophies réflexes d'origine articulaire. **574**
Traitement des paralysies et des atrophies musculaires par les courants intermittents. **579**, **917**
La gymnastique musculaire au moyen des courants ondulés. . . **607**
Application du courant intermittent de basse tension au traitement des sciatiques. **611**
Démonstration de l'existence des centres régionaux de synergie dans les centres nerveux . . **611**, **839**
Résultats obtenus par le traitement électrique dans la névralgie faciale. **620**
Les courants d'action des contractions volontaires et réflexes des muscles humains. **727**
Sur la loi d'excitation électrique des nerfs et des muscles. **729**
Le coefficient de la contraction musculaire et le coefficient de la polarité. Contribution à l'étude de la réaction de dégénérescence. **729**
Das psycho-galvanische Reflex-Phaenömen **732**
Ueber den menschlichen Körper besonders die Hirnmassa als Dielectricum. **732**
Sur le traitement électrique des névrites. **737**
Le traitement des algies du pied par les courants de haute fréquence **738**
De l'effluve de résonance dans les atrophies musculaires. 739
Résultats obtenus par le traitement électrique dans la névralgie faciale. **842**
Traitement du goître exophtalmique par la faradisation du corps thyroïde. 903
Pathogénie des états neurasthéniques 905
Études d'électro-psycho-physiologie **1011**

Osseux *(Système)* et Articulations.

Le traitement de quelques affections articulaires, périarticulaires cutanées, par l'électrolyse de l'hyposulfite de soude. **419**
Les amyotrophies réflexes d'origine articulaire. **574**
L'électrodiagnostic dans les maladies des dents **740**

Génitaux urinaires *(Organes)*.

Les œdèmes, les annexites, les infiltrations cellulitiques et leur traitement par la kinésithérapie et le massage. **316**

L'électrothérapie dans le traitement des pyosalpinx et des périmétrites **316**
Sur quelques modifications de l'excrétion urinaire constatée après la galvanisation localisée.. . . . **621**

Sens *(Organes des)* et Peau.

Deux observations de verrues planes rapidement guéries par l'ion magnésium.. . . . . **180**
État actuel de l'électrodiagnostic dans les otopathies. **531**
A quoi faut-il attribuer l'odeur prise par l'air soumis aux radiations ultra-violettes de la lampe à vapeur de mercure. **604**, **799**
Influence de l'ion zinc sur la pousse des poils dans un cas de pelade.. **620**
Emploi des courants de haute fréquence dans le traitement du lupus. **624**
Un procédé mixte (scarification et haute fréquence) dans le traitement du lupus. **624**
Emploi de l'électricité statique en dermatologie. 816
Traitement des kystes de l'iris par l'électrolyse.. 816
Scarification et haute fréquence combinées en thérapeutique dermatologique. 904

Maladies toxiques infectieuses néoplasiques et par ralentissement de la nutrition.

La névralgie faciale syphilitique. . 148
Le régime végétarien dans le psoriasis.. 275
Application du courant continu au traitement du lupus. 488
La camptodactylie stigmate de l'arthritisme. 563
Un procédé mixte (scarification et haute fréquence) dans le traitement du lupus. **624**
Le cancer 671
Lupus tuberculeux de la face traité par la fulguration 705
Le sous-nitrate de bismuth contre les vomissements des tuberculeux 816

Courants galvaniques *(continus)*.

La thérapeutique par la galvanisation simple et l'électrolyse médicamenteuse **315**
Des intensités en galvanisation. . . **319**
Application du courant continu au traitement du lupus 488
Sur quelques modifications de l'excrétion urinaire constatées après la galvanisation localisée **621**
Das psycho-galvanische Reflex-Phaenōmen. **732**
Résultats obtenus par le traitement électrique dans la névralgie faciale **842**

(Intermittents. Courants de Leduc.)

Traitement des paralysies et des atrophies musculaires par les courants intermittents. **579**, **917**
Application du courant intermittent de basse tension au traitement des sciatiques. **611**
Démonstration de l'existence de centres régionaux de synergie dans les centres nerveux. . **611**, **839**
Études d'électro-psycho-physiologie à l'aide des courants intermittents **611**

Courants faradiques.

La faradisation localisée dans l'étude médico-légale des troubles sensitifs. **277**
Milliampèremètre pour courant faradique 360
Appareil transportable du Dr Nicolétis « Enallax-Ohm ». 501
Mesure pratique des courants faradiques en électricité médicale.. . **667**
Traitement du goitre exophtalmique par la faradisation du corps thyroïde. 903

Courants alternatifs et ondulatoires.

Les courants ondulés dans le traitement des atrophies musculaires. **320**
Onduleur universel. **509**
Les courants ondulés en électrothérapie **607**
La gymnastique musculaire au moyen des courants ondulés . . **607**
Quelques remarques sur l'usage de l'ondulation **608**

Courants frankliniques.

Nouvelle machine statique pour radiographie et radiothérapie . . . **397**
Emploi de l'électricité statique en dermatologie. 816

Courants de haute fréquence.

Le mode d'action des courants de haute fréquence 43
Application du « wave current » du Dr W. Morton à l'électromécanothérapie. 128
A propos du « wave current » . . . 133
Le « wave current » et les courants de haute fréquence. 163
L'action analgésique des courants de haute fréquence. 314
L'action des courants de Morton (ou statiques induits) en médecine. . 316
Appareil de haute fréquence intensif 358
Résonateur Oudin. 359
Appareil électromécanothérapique utilisant le « wave current ». . . 360
Eclateur à bain d'huile du Dr Guilleminot 362
Effets thermiques des courants de haute fréquence sur l'organisme. 444
Nouvel appareil simple et pratique pour la production des courants de haute fréquence dit l'Effluvogène. 479
Action thermique des courants de haute fréquence 604
Emploi des courants de haute fréquence dans le traitement du lupus 624
Un procédé mixte (scarification et haute fréquence) dans le traitement du lupus. 624
Sur les mesures du courant de haute fréquence en électricité médicale 625, 635
Les effets thermiques des courants de haute fréquence. 675
Spasme de l'œsophage et haute fréquence 705
Dilatation dite idiopathique de l'œsophage (sans sténose organique). Radioscopie, œsophagoscopie. Traitement par les courants de haute fréquence 706
Courants de Duddel. 736
Le traitement de la Pyorrhée alvéolo-dentaire par les effluves de haute fréquence. 738
Le traitement des algies du pied par les courants de haute fréquence 738
De l'effluve de résonance dans les atrophies musculaires. 739
Sur l'action de l'étincelle sur les tissus 773
Rapport sur l'action de l'étincelle sur les tissus. 795
Nouvelle pompe rotative à air. . . 810
Réglage des détonateurs, éclateurs, oscillateurs électriques par compression d'un milieu gazeux. . . 865
Scarification et haute fréquence combinées en thérapeutique dermatologique. 904
Électrothérapie de l'appareil circulatoire. Les courants de haute fréquence et l'artério-sclérose . . 904
Congrès de l'« American Electrotherapeutic Association » 957

Fulguration.

La fulguration dans le traitement du cancer 371
La fulguration dans un épithélioma cutané, résultats deux ans après. 395
Traitement du cancer par la fulguration associée à l'exérèse chirurgicale 524
Statistique de quarante cas cliniques traités par fulguration; présentation de quelques malades. . 585
Contribution à l'étude de la fulguration dans la chirurgie du cancer 586
Exposé de la technique de la méthode dite « Fulguration » pour le traitement du cancer. 586
Lupus tuberculeux de la face traité par la fulguration 705
Action de la fulguration dans les tissus normaux. 740
Contribution à l'étude de la fulguration dans le traitement des cancers. 879
Action de la fulguration sur les tissus normaux 890
La chirurgie du cancer et la fulguration. 996
Un nouveau traitement de la radiodermite chronique des médecins-électriciens. 997

Électrolyse, Cataphorèse et Ionisation.

Deux observations de verrues planes rapidement guéries par l'ion magnésium. 180
La thérapeutique par galvanisation simple et l'électrolyse médicamenteuse 315
L'ionothérapie électrique 368
Le traitement de quelques affections articulaires, périarticulaires cutanées par l'électrolyse de l'hyposulfite de soude 419
Traitement par l'électrolyse des tumeurs vasculaires 488

Traitement des fistules anales par la médication ionique 503
L'électrolyse dans le traitement du tic douloureux et de la sclérose spinale 506
De la répartition des ions au niveau ou au voisinage des électrodes employées en électrothérapie. . . 579
Influence de l'ion zinc sur la pousse des poils dans un cas de pelade. . 620
Traitement des angiomes par l'électrolyse et la compression. 622
Électrolyseur à olive extensible . . 738
Un cas d'angiome congénital progressif des paupières et du nez guéri par l'électrolyse avec l'ion zinc. 741
De l'électrolyse circulaire; ses applications à la cure des rétrécissements cicatriciels du larynx et de l'œsophage. 815
Traitement des kystes de l'iris par l'électrolyse 816

Autres formes de courants.

L'électromécanothérapie 53
Application du « wave current » du Dr W. Morton à l'électromécanothérapie. 128
A propos du « wave current ». . . 133
Les courants ondulés en électrothérapie 491
Onduleur universel 509
Les courants ondulés en électrothérapie 607
La gymnastique musculaire au moyen des courants ondulés . . 607
A propos des courants sinusoïdaux ondulés. 607
Quelques remarques sur l'usage de l'ondulation 608
Courants de Duddel 736

Résistance, Capacité.

Hydrothérapie dans les névrites et les névralgies. 309
Sur la résistance électrique du corps humain. 726
Ueber den menschlichen Körper besonders die Hirnmassa als Dielectricum 732
Sur l'état actuel de l'utilisation de la décharge des condensateurs. . 737

Bains hydro-électriques.

Sur les bains électriques 738

DANGERS DES COURANTS ÉLECTRIQUES

Les dangers du contact avec le courant électrique. 562
Électrocution 612
Sur les formes des accidents électriques pour servir à leur prévention. 793

APPLICATIONS INDIRECTES DE L'ÉLECTRICITÉ

RAYONS X

Généralités.

Théories modernes sur la matière. 159
Rapport sur la radiographie . . . 318
Atlas de radiographie de l'homme normal 447
Des erreurs de la radiographie, moyens de les éviter 451
Des erreurs imputées à la radiographie 581
Présentation de deux appareils pour radiographie 551

Notes sur une nouvelle extension du diagnostic radiographique. . 823

Rayons X au point de vue physique.

Étude photographique sur la transmission des rayons X par les substances suivant leur épaisseur 598
Action des rayons X sur la plaque photographique 707
Sur l'action des rayons X sur la plaque photographique. 739
Action de la lumière et des rayons X sur la plaque photographique. . 749
Sur la régénération de certains tubes de Crookes. 789

Instrumentation. Technique radiographique, radioscopique et radiothérapeutique.

Exposition internationale d'Électricité de Marseille 5, 41
Le radio-intensimètre, nouvel appareil de mesure de l'intensité et de la quantité des rayons X émis par le tube de Crookes. 14
Sur une nouvelle méthode de radiographie dentaire, appareils pour son application 61
Nouvelle méthode stéréoscopique servant à la localisation des corps au moyen de la radiographie 102
A propos de l'instrumentation américaine, lettre de Lisbonne . . . 111
Nouveau quantitomètre à rayons X 136
Les rayons X à la Compagnie des Chemins de fer du Nord 141
Empoisonnement mortel de deux enfants ayant ingéré du bismuth aux fins de l'examen radioscopique 152
Orthodiascopie de l'estomac. . . . 152
La limitation du rayonnement et la compression en radiographie . . 210
Ce qu'il faut avoir et ce qu'il faut savoir pour faire une bonne radiographie des voies urinaires . . . 218
Dans quelles conditions est possible la radiothérapie de la moelle épinière 346
Nouvel interrupteur à mercure turbine. 359
Interrupteur du Dr Bosquain . . . 359
Une bobine de grande dimension . 359
Nouveaux modèles de rupteurs J. C. 359
Nouvel interrupteur à mercure . . 359
Le nouveau tube à rayons X du Dr Guilloz. 360
Milliampèremètres, cadrans mobiles, accumulateur hermétique. . . . 360
Transformateur Gaiffe-Rochefort . 361
Compresseur pour radiographie. . 361
Nouvel appareil de compression et de localisation 361
Transformateur à haute tension. . 361
Un poste radiologique 362
Nouveau cadre orthodiagraphique . 362
Matériel radiographique transportable 362
Condensateurs étalonnés increvables de M. Moscicki. 362
Tubes à anticathode infusible . . . 363
Nouvelle machine statique pour radiographie et électrothérapie . 397
Écran stéréoradioscope 428
L'Institut photothérapique de Florence 436
Emploi des flammes comme soupape des courants alternatifs . . 522
A propos de la radiographie stéréoscopique, méthode des réseaux . 525
Détermination de l'aire cardiaque au moyen d'une méthode particulière de photographie orthogonale (téléröntgénographie) . . . 566
Construction pratique et applications des bobines d'induction, dites de Ruhmkorff. 568
Sur la radiographie dite instantanée 598
Pour avoir le plus de différentiation possible, faut-il, en radiographie, examiner par transparence les positifs ou les négatifs? 600
Soupape cathodique à flamme servant de rhéostat. 602, 700
De la filtration en radiothérapie. 613, 969
Substitution d'un diélectrique gazeux aux divers diélectriques liquides dans les interrupteurs à mercure. 623, 856
Fonctionnement irrégulier du tube de Crookes. 624
Appareil pour la reconstitution de la forme d'un corps par l'examen son image double donnée sur la même plaque par le tube radio-stéréoscopique 625
Exposition d'électricité médicale du Congrès de Clermont-Ferrand. Revue des principaux appareils exposés 628
Instruments de mesure à lecture directe pour les rayons X. . . . 692

Nouvelle méthode permettant de constater par la radiographie si un enfant déclaré né mort a vécu ou n'a réellement pas vécu . . . 710
Orthodiagraphe 736
Sur la cinématographie avec les rayons X. Démonstration 741
Méthode de radiogrammes plastiques 743
Instrument fournissant du courant pulsatile (à onde redressée) pour ampoules à rayons X : abolition de l'onde inverse et éclairement continu de l'ampoule. 747
Fonctionnement d'un nouveau localisateur 747
Cadre de Béclère modifié 747
Appareil « le Grissonateur ». . . . 747
Description technique et démonstration d'un nouveau générateur pour rayons X. 748
Sur les radiogrammes fouillés. . . 749
Les quantitomètres en radiographie et en radiothérapie. 763
Tubes à rayons X à grande puissance 779, 792
Contact tournant donnant 300,000 volts avec courant dans un seul sens. 792
Rapport sur les quantitomètres . . 793
Le réglage à distance et le réglage automatique des ampoules à osmo-régulateur de Villard . . . 803
Radiographie instantanée avec une instrumentation toute simple . . 911
Recherches techniques sur le meuble d'Arsonval-Gaiffe pour diminuer le temps de pose en radiographie 941
Les tubes à rayons X à grande puissance 978
Nouveau support d'ampoule . . . 991

Mesure des rayons X.

Le radio-intensimètre, nouvel appareil de mesure de l'intensité et de la quantité des rayons X émis par le tube de Crookes 14
Nouveau quantitomètre à rayons X. 136
Radiosclèromètre. 136
Contribution à l'étude de la mesure quantitative des rayons X. . . . 278
Lois de la répartition des quantités de rayons X émises par une ampoule dans les différentes directions 299
Milliampèremètres pour tubes de Crookes 359
L'appareil du Dr Guilleminot ou fluoromètre 362
Compteur d'intensité pour rayons X. 363
Mesures de coefficients de musculature et d'adiposité par les mesures radiographiques d'absorption . . 600
Principes de la quantitométrie rationnelle en radiothérapie. . . . 601
Substitution de la méthode électrométrique aux autres méthodes de mesures (scléromètre et quantitomètre) en radiologie 624
La télérõntgénographie du cœur . 664
Instruments de mesure à lecture directe pour les rayons X. . . . 692
Les mesures en radiologie . . 715, 744
Mesure et dosage des rayons X en unités absolues. 750
Les quantitomètres en radiographie et en radiothérapie. 763
Rapport sur les quantitomètres . . 793
Sur l'emploi de petites doses de rayons X en thérapeutique . . . 995

Action physiologique des rayons X.

Stérilisation ovarique chez la femme par les rayons X 73
Action des rayons X sur le testicule du lapin. 74
Etude expérimentale de l'action des rayons X sur l'œil en voie de développement. 119
Action des rayons X sur la prostate. 176
Sur le mécanisme de la leucopénie produite expérimentalement par les rayons X. 343
Etude de l'action histologique des rayons de Röntgen dans la leucémie lymphoïde. 406
Influence des rayons X sur le métabolisme azoté dans la leucémie . 407
Absorption des rayons X et des rayons du radium par les tissus, actions biochimiques correspondantes. 411
Sur la très grande malléabilité de la glande mammaire. Étude critique des différents procédés et substances galactagogues 518
Influence de la röntgénisation des testicules sur la structure de l'épithélium séminal et des épididymes, sur la fécondité et sur la puissance virile du lapin 564
Lésions déterminées par les rayons de Röntgen et de Becquerel-Curie dans les glandes germinales et dans les cellules sexuelles chez les animaux et les hommes . . . 587

Conséquences théoriques et pratiques de l'action des rayons X sur les glandes génitales 590
Action des rayons X sur le testicule des animaux impubères. 596
Action des rayons X sur les globules rouges du lapin 597
Les troubles provoqués dans l'appareil visuel adulte par les rayons X. 598
Comparaison des effets des rayons X et des rayons du radium sur la cellule végétale. 608
Action atrophiante des rayons X sur la glande mammaire en dehors de la lactation 621
Action des rayons X sur l'évolution de la mamelle pendant la gestation 623, 959
Le mécanisme de l'action des rayons X dans la leucémie . . . 994

RADIODIAGNOSTIC

Affections thoraciques.

L'adénopathie trachéo-bronchique dans ses rapports avec la tuberculose pulmonaire chronique chez les enfants 71
Disparition d'une tumeur du médiastin sous l'action des rayons de Röntgen 190
Détermination de l'aire cardiaque au moyen d'une méthode particulière de photographie orthogonale (téléröntgénographie) . . . 566
Radioscopie pour corps étrangers de l'œsophage 609
La téléröntgénographie du cœur. . 664
Radiographies instantanées pour le diagnostic des affections thoraciques et abdominales 732
La stéréo-radiographie du thorax . 733
Étude de la respiration et des mouvements du diaphragme par l'orthodiagraphe. 733
Sur la diminution transitoire du volume du cœur 735
Radiographies du larynx au moment de l'émission de certaines lettres en différentes tonalités 742
Radiographies d'œsophage 819
Volumineuse adénopathie trachéobronchique tuberculeuse sans image radioscopique 822
Les rayons X comme moyen de diagnostic et de traitement des affections des voies respiratoires supérieures 910
Radiogramme total ou partiel du poumon. 910

Affections abdominales.

La radiographie des organes abdominaux permet-elle le diagnostic de la mort réelle? 123
Empoisonnement mortel de deux enfants ayant ingéré du bismuth aux fins de l'examen radiologique 152
Orthodiascopie de l'estomac. . . . 152
Radiographie de l'estomac. 154
Action des rayons X sur la prostate 176
Les pansements au bismuth dans les maladies de l'estomac. . . . 279
Sur l'aide apportée au diagnostic et à la localisation des abcès dysentériques du foie par l'exploration radiologique. 283
Radiographie des voies urinaires. . 582
Étude radioscopique de l'estomac au point de vue clinique. Valeur séméiologique des divers procédés.. 601
Dilatation dite idiopathique de l'œsophage (sans sténose organique). Radioscopie, œsophagoscopie. Traitement par les courants de haute fréquence.. 706
Sur la petitesse physiologique et pathologique de l'estomac et sur le diagnostic radioscopique du rétrécissement stomacal. 709
Radiographies instantanées pour le diagnostic des affections thoraciques et abdominales. 732
L'exploration radiologique du foie. 735
Röntgénogramme total du foie.. . 735
Des services que peuvent rendre les rayons X pour l'étude des maladies de l'estomac.. 742
Radiographie des maladies de l'estomac. 818
Sur l'impossibilité de diagnostiquer la mort réelle par la radiographie des organes abdominaux.. . . . 821

Affections des os et des articulations.

Sur une nouvelle méthode de radiographie dentaire, appareils pour son application. 61
Examen radiologique des fractures 183
Röntgénographie et röntgénoscopie; les agents physiques dans le diagnostic et le traitement des traumatismes articulaires et osseux. 250

Simple présentation de radiographies d'un cas de brachy et ectrodactylie congénitale. **317**
Rapport sur les agents physiques dans le diagnostic et le traitement des traumatismes articulaires et osseux. **317**
Fracture du scaphoïde, luxation médio-carpienne, atrophie réflexe des muscles de l'avant-bras, atrophie osseuse. **318**
Radiologie des fractures. **319**
Promenade physiothérapique à l'occasion des fractures. **319**
Troubles trophiques osseux consécutifs à une névrite traumatique diagnostiqués par la radiographie. Intéressante présentation de radiographies. **320**
La camptodactylie, stigmate de l'arthritisme. 563
Fracture du col du fémur sans signes cliniques reconnue par la radiographie. **617**
Encore un nouveau cas de luxation de la symphyse pubienne décelée uniquement par la radiographie **618**
Radiographie et spondylitis tuberculeuse. **733**
Les traumatismes du segment lombo-sacré du rachis. **733**
La fracture de Dupuytren. 815
La luxation de l'os semi-lunaire . . 909

Corps étrangers, Calculs.

Calculs du rein et radiographie. . . 153
Néphrectomie pour énorme calcul du rein droit. 154
Diagnostic erroné de calcul de l'uretère porté d'après une photographie 189
Ce qu'il faut avoir et ce qu'il faut savoir pour faire une bonne radiographie des voies urinaires . . . **218**
64 esquisses radiographiques de la région rénale, urétérale et vésicale. **459**
Radiographies pour lithiase rénale, un cas de pseudo-calcul. **603**
Radioscopie pour corps étrangers de l'œsophage. **609**
Vingt et un cas de corps étrangers métalliques de l'œsophage sous l'écran radioscopique. **743**
Énorme calcul rénal diagnostiqué par la radiographie. 823

Divers.

De la possibilité d'établir le diagnostic de la mort réelle par la radiographie. 76
La radiographie en médecine légale. 81, 817
La radiographie des organes abdominaux permet-elle le diagnostic de la mort réelle ? **123**
Du diagnostic des traumatismes par les rayons X. **320**
Atlas de radiographie de l'homme normal 447
Des erreurs de la radiographie, moyens de les éviter **451**
Mesures de coefficients de musculature et d'adiposité par les mesures radiographiques d'absorption . . **600**
Nouvelle méthode permettant de constater par la radiographie si un enfant déclaré né mort a vécu ou n'a réellement pas vécu . . . 710
Die Bedeutung des Röntgenverfahrens, insbesondere der stereoskopischen Röntgenographie für die Diagnostik innerer Krankheiten (Utilisation de la röntgénographie et particulièrement de la radiographie stéréoscopique pour le diagnostic des maladies internes). **732**
La radiographie des tissus mous. . **733**
La nécessité et la valeur de l'examen radiologique chez les vieillards. **736**
L'examen radiographique des cadavres des nouveau-nés pour déterminer si l'enfant a ou n'a pas vécu. **743**
Sur l'impossibilité de diagnostiquer la mort réelle par la radiographie des organes abdominaux 821
Notes sur une nouvelle extension du diagnostic radiographique . . 823
De la valeur de la radiographie pour le diagnostic et le traitement des affections sinusales. 911

RADIOTHÉRAPIE

Radiothérapie en général.

Les indications de la radiothérapie. 192
De la filtration en radiothérapie, **613**, **969**
Nouveaux résultats éloignés de la radiothérapie **616**
Sur la radiothérapie **746**
De l'action thérapeutique des rayons X **746**

Une nouvelle application des rayons X, l'irradiation homogène des tissus profonds **844**
De l'emploi des rayons X dans la région oculaire. **999**

Maladies du sang.

Leucémie myélogène traitée par la radiothérapie. 239
Sur le mécanisme de la leucopénie produite expérimentalement par les rayons X. **343**
Étude de l'action histologique de Röntgen dans la leucémie lymphoïde. 406
Influence des rayons X sur le métabolisme azoté dans la leucémie. 407
Radiothérapie des angiomes. . . . **584**
Deux cas d'angiome de la face guéris par la radiothérapie. 825
La radiothérapie des métrorragies et la dysménorrhée. 827
De la leucémie myéloïde aiguë. . . 871
Radiothérapie de la maladie de Banti et de la leucémie 912
Le mécanisme de l'action des rayons X dans la leucémie. . . . 994

Maladies cancéreuses.

Mélanomes et radiothérapie 77
Résultats éloignés des opérations pour cancer du sein. 155
Les rayons X font-ils naître le cancer? 189
Disparition d'une tumeur du médiastin sous l'action des rayons de Röntgen 190
De la radiothérapie appliquée aux cancers et aux hypertrophies de la prostate non justiciables de la prostatectomie 190
Radiothérapie des tumeurs malignes du sein 191
Traitement du cancer. **293**
Sarcome congénital traité par les rayons de Röntgen 567
Sur un cas de guérison d'épithélioma de la langue. **584**
Le cancer 671
Épithélioma perlé de la paupière supérieure. **746**
Sarcome mélanique cutané du pied 814
Carcinomes multiples consécutifs à une radiodermite chronique. . 823
Étude de la radiothérapie des cancers épithéliaux. 828
Traitement de l'épithéliome. . . . 830
Du traitement du cancer de l'estomac par la radiothérapie 870
Les agents physiques dans les tumeurs malignes de la glande mammaire. 873

Tuberculose.

Lupus de la conjonctive et de la cornée guéri par la radiothérapie 48
L'adénopathie trachéo-bronchique dans ses rapports avec la tuberculose pulmonaire chronique chez les enfants. 71
Contribution à l'étude de la radiothérapie dans les adénopathies tuberculeuses superficielles. . . 79
Radiothérapie de la tuberculose rénale. 156
Congrès international de la tuberculose. 162
La tuberculose péritonéale chronique du péritoine; son traitement par les rayons X. 187
Traitement local des adénites tuberculeuses. 192
Le lupus circonscrit des membres en radiothérapie **315**
Radiothérapie dans les polyadénites inflammatoires. **614**
Lupus vulgaire et radiothérapie . . **649**
Étude radiographique sur le mal de Pott cervical **734**
Résultats obtenus par la radiothérapie dans les polyadénites inflammatoires d'après cinquante observations 869
Adénite tuberculeuse à type lymphadénique 871
Tuberculose péritonéale à forme ascitique traitée et guérie par les rayons X **972**

Autres maladies.

Traitement de l'otite scléreuse par les rayons X. **92**
De la radiothérapie appliquée aux cancers et aux hypertrophies de la prostate non justiciables de la prostatectomie 190
Traitement de la bronchite chronique et de l'asthme bronchique par les rayons de Röntgen . . . 239
La radiothérapie dans le traitement des névralgies. **256**, **311**
Un cas de sclérose en plaques amélioré par la radiothérapie. . . . **317**

Rapport sur les agents physiques dans le diagnostic et le traitement des traumatismes auriculaires et osseux 317
Dans quelles conditions est possible la radiothérapie de la moelle épinière 346
Contribution à la radiothérapie de la syringomyélie 473, 870
La radiothérapie dans les affections médullaires 551, 616
Le traitement de l'asthme bronchique par les rayons X 567
Conséquences théoriques et pratiques de l'action des rayons X sur les glandes génitales 590
De la radiothérapie dans quelques affections de la moelle 615
Résultats du traitement radiothérapique de la syringomyélie . . 615
Traitement des tumeurs profondes par les rayons X 745, 746
Traitement du goitre, de la maladie de Basedow et des névralgies par les rayons 827
La radiothérapie des adénites vénériennes 830
La radiothérapie dans les adénites consécutives au chancre simple . 872
Le traitement de certaines formes de bubons vénériens par l'action immédiate des rayons X 873
Traitement radiothérapique de la névralgie du cordon 897
Des rayons X comme moyen de diagnostic et de traitement des affections des voies respiratoires supérieures 910
De la valeur de la radiographie pour le diagnostic et le traitement des affections sinusales . . 911

Maladies de la peau.

Contribution à l'étude du traitement de l'acné inflammatoire par les rayons X 98
Traitement du mycosis fongoïde par le radium et par les rayons X 157
Traitement de l'hyperhidrose des mains par les rayons X 278
Traitement de l'hyperhidrose palmaire par les rayons X 295
Hyperhidrose localisée d'origine traumatique guérie par la radiothérapie 612
Deux cas de furonculose localisée traités par les rayons X 624
Röntgénographie en dermatologie. 745
Radiodermite chronique des mains, disparition des verrues par des doses mesurées de rayons X . . . 826
Contribution à l'histologie des tumeurs malignes de la peau soumises aux rayons X 828
Sycosis de la barbe datant de quinze ans guéri par la radiothérapie . . 829

MÉFAITS DES RAYONS X

Des précautions à prendre dans la manipulation des ampoules de Röntgen 27
Stérilisation ovarique chez la femme par les rayons X 73
Les rayons X font-ils naître le cancer? 189
Lésions déterminées par les rayons de Röntgen et de Becquerel-Curie dans les glandes germinales et dans les cellules sexuelles chez les animaux et les hommes . . . 587
Les troubles provoqués dans l'appareil visuel adulte par les rayons X 598
Les erreurs de la radiographie et les dangers de la radiothérapie . . . 708
Deux cas de paraplégie consécutive à l'emploi des rayons de Röntgen dans le traitement des tumeurs malignes 819
Carcinomes multiples consécutifs à une radiodermite chronique . . . 823
Radiodermite chronique des mains, disparition des verrues par des doses mesurées de rayons X . . . 826
Un nouveau traitement de la radiodermite chronique des médecins-électriciens 997

RADIUM

Rayons de Becquerel, Radioactivité, Radiumthérapie.

Le radium au Sénat 5
Résultats éloignés du traitement du nævus par le radium 78
Traitement du mycosis fongoïde par le radium et par les rayons X 157
Le radium employé comme traitement du cancer et du lupus. . . 157
La radioactivité de la matière. . . 159
Le radium en médecine. 193
Traitement des nævi vasculaires par le radium 193
Le radium dans le traitement des névralgies et des névrites **243**
Absorption des rayons X et des rayons du radium par les tissus, actions biochimiques correspondantes. **411**
Action thérapeutique du radium sur les néoplasies. **583**
Tumeur angiomateuse érectile traitée par le radium sans action inflammatoire **583**
Lésions déterminées par les rayons de Röntgen et de Becquerel-Curie dans les glandes germinales et dans les cellules sexuelles chez les animaux et les hommes. . . **587**
Comparaison des effets des rayons X et des rayons du radium sur la cellule végétale **608**
L'action hérapeutique sur les néoplasies. **655**
La radioactivité des eaux de Plombières 669
Épithélioma de la lèvre traité par le radium 669
Traitement des épithéliomas malpighiens par le rayonnement γ du radium 670
Effets des radiations du radium sur le labyrinthe. 670
Sur le traitement des nævi par le radium 670
Action du radium sur le sang . . . 832
Décoloration de certains tissus angiomateux par le radium sans réaction inflammatoire 834
Note sur le processus histologique de la régression des tumeurs malignes sous l'influence du rayonnement γ du radium . . . 875
Radioactivité de certaines sources goitrigènes. 913
Action du radium sur la lymphe vaccinale. 913
Action du radium et de certains autres sels sur la génitale 914

LUMIÈRE

Photothérapie.

Recherches expérimentales sur l'action profonde de la lumière de la lampe médicale de quartz et de l'appareil Finsen. 118
Psoriasis guéri complètement par l'action directe des rayons solaires 158
Traitement des brûlures par la chaleur et la lumière électriques. 199
Photo et thermo-luminothérapie des névralgies. **308**
Recherches expérimentales sur la lampe à vapeur de mercure (lampe de Kromayer) . . . **316**, **323**
Chromo-actinomètre pour la lampe de Kromayer (présentation de l'appareil). **316**, **555**
La lampe à arc à main, la lampe Osram. 361
Nouvelle lampe Tantale. 362
L'équivalent mécanique de la lumière 370
A quoi faut-il attribuer l'odeur prise par l'air soumis aux radiations ultra-violettes de la lampe à vapeur de mercure?. . . . **604**, **799**
Détermination du pouvoir diffusif par réflexion de différents corps et de la peau en particulier pour les rayons ultra-violets. Conséquences pratiques **604**
Action des radiations ultra-violettes sur le sang et sur l'oxyhémoglobine **605**
Action biologique de la lampe en quartz de Kromayer **605**

Action bactéricide de la lampe en quartz de Kromayer. **606**
Action de la lumière et des rayons X sur la plaque photographique. . **749**
Contribution thérapeutique au traitement des maladies de la peau par la lumière de l'arc voltaïque. 834
Sur le traitement du lupus vulgaire et d'autres dermatoses avec la lampe de Kromayer. 835

CHALEUR

Thermothérapie.

Différence quotidienne de 8°1 chez une malade atteinte de fièvre puerpérale. 117
Traitement des brûlures par la chaleur et la lumière électriques . . 199
L'électrocautère froid de Forest . . **305**
Photo et thermo-luminothérapie des névralgies. **308**
Hydrothérapie dans les névrites et les névralgies. **309**
Rapport sur le traitement des névralgies et des névrites par l'air chaud et, en particulier, par la méthode de Bier **313**
Appareil pour les applications d'air chaud **314**
La méthode de Bier **318**
La douche à air chaud 361
Effets thermiques des courants de haute fréquence sur l'organisme 444, 675
Action thermique des courants de haute fréquence **604**
Nouvelle pompe rotative à air. . . **810**

MAGNÉTISME

Emploi de l'électro-aimant pour l'extraction d'un corps étranger du conduit auditif externe. . . . 408
Du diagnostic et de l'extraction des corps étrangers magnétiques de l'œil. 526
L'extraction des éclats de fer de l'œil à l'aide de l'électro-aimant géant de Haab 704
Électro-aimants pour oculistes. . . **899**

TRAVAIL MÉCANIQUE

Mécanothérapie.

Le massage méthodique et la rééducation dans le traitement des névralgies et des névrites. . . . **311**
Rapport sur le traitement mécanothérapique dans le traitement des névralgies et des névrites. . . . **313**
Rapport sur le massage dans les névralgies cellulitiques. **314**
La gymnastique électrique souvent supérieure à la gymnastique volontaire. **315**
Les œdèmes, les annexites, les infiltrations cellulitiques et leur traitement par la kinésithérapie et le massage **316**
Rapport sur la mécanothérapie . . **318**
Rapport sur la massothérapie . . . **318**
Le massage des nerfs érigé en spécialité officielle. 838

ACTIONS CHIMIQUES, OZONE, ETC.

Présentation d'un ozoneur métallique portatif **320**
Ozoniseurs. 362
La stérilisation de l'eau et de l'air par les procédés électriques . . . **790**

QUESTIONS PROFESSIONNELLES, DÉONTOLOGIE

La radiographie en médecine légale 81, 817
Rôle des recherches radiographiques dans un récent procès en Cour d'assises. 606, 933
La réforme des études médicales. . 998

VARIA

Institut de France, Académie des Sciences 42
IVᵉ Congrès international d'électrologie et de radiologie médicales 42, 725
Nomination à l'Académie 81
Mort de lord Kelvin 82
Congrès français de médecine interne en 1908. 82
La branche la plus élevée de la thérapeutique physique 82
Premier Congrès des médecins de langue française s'occupant de physiothérapie . . 161, 201, 241, 307
Congrès international de la tuberculose 162, 409
La pléthore médicale et les radiographies. 202
Exposition rétrospective des applications de l'électricité à Marseille. 241
IIᵉ Congrès des Praticiens. 281
Congrès français de médecine (10ᵉ session). 321
Le comble du confort par l'électricité 322
Congrès de la Deutsche-Röntgen-Gesellschaft 364
Association Britannique pour l'Avancement des Sciences 369
Congrès de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences 369, 409, 489
Congrès international des industries frigorifiques 369
Les bibliothèques médicales les plus complètes 449
Association Française pour l'Avancement des Sciences . . 449, 529, 571
Physiothérapie 527, 837
Autour du Congrès. 569
Quelques vœux émis par le IIᵉ Congrès des Praticiens. 633
Nécrologie, Henri Becquerel. . . . 673
Premier Congrès du froid 674
Congrès de la British medical Association, à Sheffield 711
Congrès d'Amsterdam, autour du Congrès 713
Revue de l'exposition du IVᵉ Congrès international d'électrologie et de radiologie médicale 751
Le Congrès international des électriciens 761
Correspondance 797
La radiothérapie en Suède 798
IIᵉ Congrès physiothérapique des médecins de langue française. 837, 877
Distinctions honorifiques. 838
L'espéranto au service des membres de la Croix-Rouge 838
Cours de thérapeutique. 878
Du pragmatisme en médecine. . . 915
Syndicat général des médecins français, électrologistes et radiologistes 917
Une nouvelle société médicale . . . 918
Notes et impressions d'Europe. . . 951
Congrès de l'American electro-therapeutic Association 957
La nouvelle Société de radiologie médicale. 997

L'Imprimeur-Gérant : G. GOUNOUILHOU.

Bordeaux. — Impr. G. GOUNOUILHOU, rue Guiraude, 9-11.

16e ANNÉE. N° 252. 25 DÉCEMBRE 1908.

ARCHIVES
D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE
EXPÉRIMENTALES ET CLINIQUES

RECUEIL BIMENSUEL FONDÉ ET PUBLIÉ

PAR J. BERGONIÉ

PROFESSEUR DE PHYSIQUE BIOLOGIQUE ET D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE
A L'UNIVERSITÉ DE BORDEAUX
CHEF DU SERVICE ÉLECTROTHÉRAPIQUE DES HÔPITAUX
CORRESPONDANT NATIONAL DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
LAURÉAT DE L'INSTITUT

BORDEAUX

J. HAMEL, ADMINISTRATEUR

AUX BUREAUX DU JOURNAL, RUE DU TEMPLE, 6bis

1908

ARCHIVES
D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE
EXPÉRIMENTALES ET CLINIQUES

TARIF DES ABONNEMENTS:

France, Algérie, Tunisie	**F. 20 »**
Colonies Françaises et Étranger	**22 »**

Avis à MM. les Abonnés

Abonnés français. — Pour les réabonnements de cette année, nous emploierons le système des ***recouvrements postaux***, parce qu'il est le *plus commode* pour l'abonné.

D'autre part, le renouvellement par la poste demandant un assez long délai, nous mettrons, dès l'envoi du numéro du 10 décembre, les reçus de renouvellement en circulation.

Nos abonnés n'auront *aucuns frais* de renouvellement, l'Administration des *Archives* les prenant entièrement à sa charge.

Les personnes qui ne voudraient pas renouveler, ou qui auraient déjà envoyé le montant de leur réabonnement quand le reçu leur sera présenté, n'ont qu'à ne pas le payer, sans que ce refus puisse leur causer ni dérangement ni frais.

Les abonnés des ***pays étrangers***, pour lesquels nous ne pouvons pas user du même système de recouvrement, sont priés d'adresser à M. J. HAMEL, ***rue du Temple, 6 bis, Bordeaux (France),*** dès le reçu de ce numéro, pour n'avoir pas d'interruption dans le service du journal, un ***chèque de 22 francs sur la Société Générale, à Bordeaux, ou un mandat-carte***.

E. M. I. — 1909.

Poursuivant le programme qu'elle a adopté en 1905, l'*Œuvre d'enseignement médical complémentaire par la visite des Universités étrangères,* fera en 1909 son voyage d'études à travers l'Angleterre, l'Écosse et l'Irlande.

Le programme est en préparation et paraîtra dans le numéro de janvier de *L'Enseignement medico-mutuel International*, l'intéressante revue professionnelle, qui publie en ce moment une enquête toute d'actualité sur le privatdocentisme.

L'impôt sur le revenu et les médecins.

La Chambre des députés a adopté, dans sa séance du 14 décembre, les articles suivants :

Septième catégorie. — Revenus des professions libérales.

Art. 47 (ancien art. 48) : « L'impôt sur le revenu des professions libérales est établi annuellement à raison du revenu réalisé pendant l'année précédente. A l'égard des contribuables exerçant leur profession depuis moins d'un an, le revenu net est calculé en tenant compte des résultats obtenus depuis la date à laquelle la profession a été entreprise.

» Sur le revenu déterminé comme il est dit au paragraphe ci-dessus, il est fait, pour chaque contribuable, déduction d'une somme de :

» 1,500 francs si le contribuable a son domicile réel dans une commune de 10,000 habitants et au-dessous ;

(*Voir suite* p. 373.)

Chemins de fer de Paris-Lyon-Méditerranée

STATIONS HIVERNALES (Nice, Cannes, Menton, etc.).

Billets d'aller et retour collectifs de 1re, 2e et 3e classes. Valables 33 jours.

Du 15 octobre au 15 mai la Compagnie délivre, dans toutes les gares de son réseau, sous condition d'effectuer un minimum de parcours simple de 150 kilomètres, aux familles d'au moins trois personnes voyageant ensemble, des billets d'aller et retour collectifs de 1re, 2e et 3e classes pour les stations hivernales suivantes : Cassis, La Ciotat, Saint-Cyr-la-Cadière, Bandol, Ollioules-Sanary, La Seyne-Tamaris-sur-Mer, Toulon, Hyères et toutes les gares situées entre Saint-Raphaël-Valescure, Grasse, Nice et Menton inclusivement.

Le prix s'obtient en ajoutant au prix de quatre billets simples ordinaires (pour les deux premières personnes) le prix d'un billet simple pour la troisième personne, la moitié de ce prix pour la quatrième et chacune des suivantes.

La durée de validité des billets peut être prolongée une ou plusieurs fois de quinze jours moyennant le paiement, pour chaque prolongation, d'un supplément de 10 o/o.

Arrêts facultatifs.

Faire la demande de billets quatre jours au moins à l'avance à la gare de départ.

Des trains rapides et de luxe, composés de confortables voitures à bogies, desservent pendant l'hiver les stations du littoral. Paris–la Côte d'Azur en 13 heures par train extra-rapide de nuit ou par le train « Côte d'Azur rapide ».

L'Hiver à la Côte d'Azur.

Billets d'aller et retour collectifs de 2e et 3e classes. Valables jusqu'au 15 mai 1909.

Du 1er octobre au 15 novembre 1908, les gares P.-L.-M. délivrent, aux familles d'au moins trois personnes voyageant ensemble, des billets d'aller et retour collectifs de 2e et 3e classes pour Cassis et toutes les gares P.-L.-M. situées au delà vers Menton. Le parcours simple doit être d'au moins 400 kilomètres.

(Le coupon d'aller de ces billets n'est valable que du 1er octobre au 15 novembre 1908).

Le prix s'obtient en ajoutant au prix de 4 billets simples ordinaires (pour les deux premières personnes) le prix d'un billet simple pour la troisième personne, la moitié de ce prix pour la quatrième et chacune des suivantes.

Arrêts facultatifs.

Faire la demande de billets quatre jours au moins à l'avance à la gare de départ.

Des trains rapides et de luxe composés de belles voitures à bogies, desservent, pendant l'hiver, les stations du Littoral. Paris-La Côte d'Azur en 13 heures par train extra-rapide de nuit et par le Côte-d'Azur-Rapide.

Voyages à itinéraires facultatifs

de France en Algérie, en Tunisie et aux Échelles du Levant ou vice-versa.

La Compagnie délivre, toute l'année, des carnets individuels ou collectifs, de 1re, 2e, 3e classes, pour effectuer, à prix réduits, des voyages pouvant comporter des parcours sur les réseaux suivants : 1° Paris-Lyon-Méditerranée, Est, Etat, Midi, Nord, Orléans, Ouest, P.-L.-M. Algérien, Est Algérien, Etat (lignes algériennes), Ouest-Algérien, Bône-Guelma, Sfax-Gafsa ; 2° sur les lignes maritimes desservies par la Compagnie générale Transatlantique, par la Compagnie de Navigation mixte (Compagnie Touache), ou par la Société Générale des Transports maritimes à vapeur ; 3° sur les lignes maritimes desservies par la Compagnie des Messageries Maritimes. — Ces voyages, dont les itinéraires sont établis à l'avance par les voyageurs eux-mêmes, doivent comporter, en même temps que des parcours français, soit des parcours maritimes, soit des parcours maritimes et algériens ou tunisiens ; les parcours sur les réseaux français doivent être de 300 kilomètres au moins ou comptés pour 300 kilomètres.

Les parcours maritimes doivent être effectués par les paquebots de l'une seulement des 4 Compagnies de navigation participantes ; ils peuvent cependant être effectués à la fois par les paquebots de la Compagnie des Messageries maritimes et par ceux de l'une quelconque des trois autres Compagnies de navigation.

Validité. — Les carnets sont valables pendant 90 jours, à compter du jour du départ, ce jour non compris ; mais ils sont valables 120 jours lorsqu'ils comportent des parcours sur les lignes desservies par la Compagnie des Messageries Maritimes. Faculté de prolongation moyennant paiement d'un supplément.

Arrêts facultatifs dans toutes les gares du parcours.

Demande de carnets. — Les demandes de carnets peuvent être adressées aux chefs de toutes les gares des réseaux participants ; elles doivent leur parvenir cinq jours au moins avant la date du départ.

Pendant la saison d'hiver, Paris et Marseille sont reliés par de nombreux trains rapides et de luxe composés de confortables voitures à bogies.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

Fêtes de Noël 1908 et du Premier de l'An 1909.

Validité exceptionnelle des billets aller et retour.

A l'occasion des *Fêtes de Noël 1908* et du *Premier de l'An 1909*, la Compagnie d'Orléans rendra valables du mercredi 23 décembre au dernier train du mercredi 6 janvier, les billets *aller et retour* ordinaires à prix réduits, délivrés aux prix et conditions des Tarifs spéciaux *G. V.* nos 2 et *102*.

Ces billets conserveront leur durée normale de validité lorsqu'elle expirera après le 6 janvier.

Le réseau du chemin de fer de Paris à Orléans de 1838 à 1908.

Voici un petit livre très luxueusement édité, admirablement illustré et pourvu d'un texte des plus intéressants et des plus instructifs.

C'est toute l'histoire des chemins de fer que l'on y apprend en suivant comme exemple celui de la Compagnie de Paris a Orléans.

La description des régions traversées, la comparaison des voyages d'hier et d'aujourd'hui d'une opposition si pittoresque, les diagrammes des vitesses réalisées, la statistique du nombre des voyageurs et des recettes, la comparaison du matériel roulant qui peut faire revenir à de meilleurs sentiments quelques voyageurs trop grincheux ; enfin, pour terminer, la description de la voie et des appareils de sécurité, tout cela est exposé avec clarté grâce au texte, avec intérêt grâce aux belles figures, et pour l'instruction de tous, car nous sommes tous des voyageurs et désirons l'être davantage de la Compagnie d'Orléans après avoir lu son petit livre.

M. Henri Haguet, l'auteur, y a ajouté un chapitre sur l'électrification des voies aux abords de Paris dont la Compagnie d'Orléans a pris l'initiative. Cette Compagnie est, en effet, très en avance à ce point de vue ; c'est peut-être le commencement de l'électrification générale des réseaux français.

Donnons donc un nouveau et gros bon point à la Compagnie d'Orléans, car le livre que nous signalons à nos lecteurs prouve le besoin de progrès et le désir d'amélioration dont cette Compagnie fait preuve et dont nous devons tous éprouver les bienfaits.

» 2,000 francs si le contribuable a son domicile réel dans une commune de 10,001 à 100,000 habitants;

» 2,500 francs si le contribuable a son domicile réel dans une commune de plus de 100,000 habitants;

» 3,000 francs si le contribuable a son domicile réel dans le département de la Seine.

» En outre, sur son revenu taxé, chaque imposable a droit aux déductions suivantes :

» Cinq sixièmes sur la fraction de son revenu ne dépassant pas 5,000 francs;

» Quatre sixièmes sur la fraction de son revenu comprise entre 3.001 et 3,500 francs;

» Trois sixièmes sur la fraction de son revenu comprise entre 3,501 et 4,000 francs;

» Deux sixièmes sur la fraction de son revenu comprise entre 4,001 et 4,500 francs;

» Un sixième sur la fraction de son revenu comprise entre 4,501 et 5,000 fr. (1).

» Art. 48 (ancien 49) : L'impôt est dû dans la commune où le titulaire du revenu imposable a son domicile réel à la date du 1er janvier de l'année de l'imposition.

» Art. 49 (ancien art. 50) : Toute personne jouissant de revenus imposables au

(1) Notons que le taux de l'impôt n'est pas encore fixé. La Commission a proposé 3 o/o. La Chambre a réservé l'article! Quelle surprise nous prépare-t-elle?

(*Voir suite* p. 384.)

SOMMAIRE DU 25 DÉCEMBRE 1908

NOUVELLE.

E. M. I. — 1909 371
L'impôt sur le revenu et les medecins. 371, 373, 384

INFORMATIONS.

La nouvelle Société de radiologie médicale. — Un nouveau traitement de la radiodermite chronique des médecins-électriciens. — La réforme des études médicales . . . . De 997 à 998

ARTICLES ORIGINAUX.

L. Tribondeau et **P. Lafargue**. — De l'emploi des rayons X dans la région oculaire. De 999 à 1010

Stéphane Leduc. — Études d'électro-psycho-physiologie . . . . De 1011 à 1017

Th. Nogier. Électrode dynamométrique. De 1017 à 1018

TABLE DES MATIÈRES.

PETITES ANNONCES

Le prix de la ligne de 106 lettres est de 3 francs. Il n'est pas accepté moins de deux lignes à la fois. Les ordres, accompagnés de leur montant en timbres ou mandat, doivent nous parvenir les 1er et 15 du mois, au plus tard.

ABONNEMENTS

LES ABONNEMENTS PARTENT TOUS DU 1er JANVIER DE CHAQUE ANNÉE ET NE SONT REÇUS QUE POUR UN AN.

France. . . . F. 20 »
Étranger . . . . . 22 »

Prix du Numéro : 1 fr. 25

PRIÈRE DE VOULOIR BIEN JOINDRE LA SOMME DE 50 CENTIMES A TOUTE DEMANDE DE CHANGEMENT D'ADRESSE.

AVIS AUX ESPÉRANTISTES

Pour apprendre seul l'Esperanto, nous conseillons l'*Esperanto-manuel* de **Chavet et Warnier**. Librairie de l'Esperanto, rue Montmartre, 15, à Paris; 1 fr. 10 *franco*.

Avis aux Constructeurs

Les ***Archives d'Électricité médicale*** publient depuis longtemps sous la rubrique **"Appareils nouveaux"** des notices étendues avec figures concernant les instruments ou appareils récemment parus pouvant intéresser leurs lecteurs.

Quelques constructeurs de ces appareils nous ont demandé s'il ne nous serait pas possible d'utiliser pour eux la composition du journal et d'en tirer une notice distincte en un grand nombre d'exemplaires qui feraient ensuite retour à leur Maison.

Ces notices détaillées avec figures sont, en effet, plus prisées aujourd'hui de l'acheteur que le catalogue toujours en préparation et jamais au courant dans son ancienne forme. D'ailleurs, une collection plus ou moins complète de ces notices constitue le meilleur catalogue et permet de varier la collection de notices en quantité et en qualité, suivant l'acheteur possible auquel elle est destinée. Enfin, les constructeurs pourront peut-être éviter ainsi ces éditions coûteuses de catalogues, car il n'y aurait qu'à ajouter au tirage à part des ***Archives*** une page de prix ou toute autre notation utile aux constructeurs, mais non parue dans le corps du journal.

Convaincus qu'en agréant leur demande nous pouvons leur être utiles, nous avons établi pour ces tirages à part le règlement suivant :

1° La composition parue dans les ***Archives d'Électricité médicale*** sous la rubrique **"Appareils nouveaux"** est mise **gratuitement** à la disposition de la Maison ayant construit ou faisant connaître l'appareil. Il suffit pour cela : *a)* que la Maison en question ait un contrat d'annonces avec le journal; *b)* qu'aucune autre publication détaillée, notice, article de journal, prix-courant, etc., n'ait encore paru, au moins en France, concernant l'appareil en question; *c)* que la Maison ait l'assentiment de l'auteur si la composition porte une signature.

2° Il ne pourra être rien ajouté au texte même paru dans les ***Archives d'Électricité médicale*** dont la provenance sera indiquée en petites lettres au commencement et à la fin du texte.

3° Toute composition surajoutée en dehors du texte, telle que page de prix, titre, couverture, gardes, verso de couverture, reste à la charge de la Maison demandant le tirage, ainsi que les frais de papier, tirage et brochage de la notice.

S'entendre, pour plus amples détails, avec l'Administrateur du journal, J. Hamel, *rue du Temple, 6 bis, à Bordeaux.*

BOITE AUX LETTRES

Dans la boîte aux lettres, la Rédaction publie des renseignements généraux qui lui sont demandés par les Abonnés; elle répond aux demandes d'avis à propos de questions de déontologie ou professionnelles. Toute demande doit être accompagnée d'une bande d'abonnement (étiquette verte).

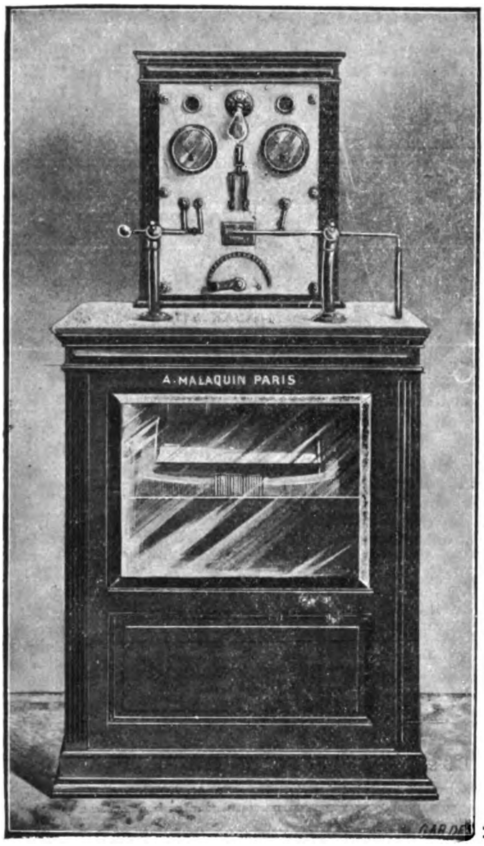
Dr L... (Besançon). — Le tube renforcé fabriqué par Drissler a une anticathode très forte. A cause du régulateur chimique et de la grande masse métallique, il est à recommander de ne jamais laisser le tube longtemps sans usage, car il devient alors trop dur.

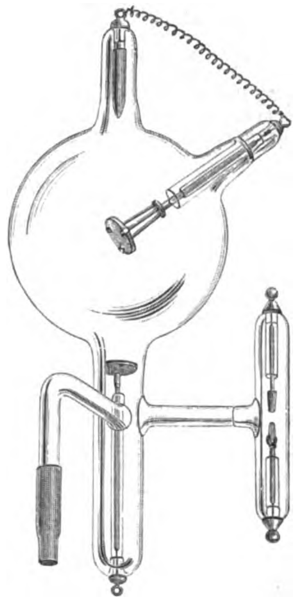
Pour faire des radiographies rapides, il faut avoir à 1 m A. au plus 7 centimètres d'étincelle.

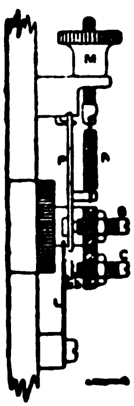
Il est préférable d'employer des soupapes doubles ou triples genre Müller pour la marche intensive avec le meuble de Gaiffe.

— Dr A... (Tunis). — Avec le meuble de Gaiffe et le résonateur de Oudin vous pouvez faire d'admirables fulgurations.

L'appareil transportable avec 24 volts, un interrupteur à mercure et des condensateurs en boîte étanche ne m'a pas donné satisfaction, l'intensité étant insuffisante.


A·MALAQUIN PARIS





Rupteur atonique J. C.

TARIF

Proposé par la Société Française d'Electrothérapie et de Radiologie médicale

POUR LES ACCIDENTS DU TRAVAIL

N. B. — Ce tarif est un tarif minimum établi par analogie avec les tarifs pour les autres branches de la médecine dans ces mêmes accidents, c'est-à-dire se rapprochant sensiblement des honoraires demandés habituellement dans la clientèle ouvrière.

ÉLECTRO-DIAGNOSTIC

Examen électrique sommaire et note le résumant. . . . . **10** »
Examen électro-diagnostic complet avec rapport sur cet examen seul. . . . . . . **25** »
Ce prix doit s'entendre pour un membre (avec vérification sur le membre du côté sain), ou pour les deux membres semblables, ou pour la face. Il serait doublé s'il était nécessaire d'examiner un bras (ou les deux bras) et la face; une jambe (ou les deux jambes) et la face; un bras (ou les deux bras) et une jambe (ou les deux jambes); et enfin triplé s'il fallait examiner le sujet tout entier.
Un rapport complet sur l'état du sujet accompagné de l'électro diagnostic serait tarifé au prix habituel du rapport ou de l'expertise, suivant les cas, majoré du prix prévu ci-dessus pour l'électro-diagnostic.

Traitement

Traitement électrique par un spécialiste(1), quel que soit le nombre des séances, à son cabinet, chaque. . . . . **5** »
Traitement électrique par un spécialiste, quel que soit le nombre des séances, au domicile du malade, chaque. . . . . **10** »
Traitement électrique plus particulier (gynécologie, acupuncture électrolytique simple, etc.), au cabinet du médecin, chaque . . . . **10** »
Ponction, injection et électrolyse de solution médicamenteuse (adénite, hydrocèle, etc.), au cabinet du médecin, chaque . . . . **10** »
Électrolyse de l'urètre, du rectum, de l'œsophage. . . . . **100** »
Lavement électrique au domicile du malade . . . . **100** »

RADIOLOGIE

Radiothérapie(au domicile du médecin), quel que soit le nombre des séances, chaque **12** »
Radioscopie . . . . **15** »
Radiographies :

Main	**20** »
Poignet	**20** »
Pied	**25** »
Avant-bras	**25** »
Cheville	**30** »
Coude	**30** »
Genou	**40** »
Bras	**40** »
Jambe	**40** »
Cuisse	**45** »
Epaule	**50** »
Dents ou maxillaire inférieur	**50** »
Hanche	**60** »
Tête	**75** »
Thorax	**75** »
Colonne vertébrale	**100** »
Bassin	**100** »

Chaque radiographie doit être accompagnée d'une note explicative, technique et clinique.

Ces prix s'entendent pour un seul cliché de la région, toutes autres radiographies de la même région prises le même jour, dans une autre position, seraient comptées chacune seulement 60 °/₀ de ces prix. De même, la radiographie de la même région du côté sain, si elle était nécessaire pour comparaison, serait comptée seulement à 60 °/₀.

La *localisation de corps étrangers* ou de calculs (rein, foie, etc.) sera comptée le prix de deux clichés, mais *sans diminution* pour le deuxième, afin de compenser la perte de temps résultant des mensurations à prendre et des calculs à faire.

RADIOLOGIE (au domicile du blessé)

Toute application radiologique au domicile du blessé sera tarifée, *en plus du tarif ci-dessus* (pour transport, montage et démontage des appareils, déplacement du médecin), quel que soit le nombre de clichés. . . . . **100** »

Au cas où cette application aurait lieu en dehors de la ville habitée par le médecin, il y aurait lieu d'établir un supplément d'indemnité basé sur la distance et sur la difficulté plus ou moins grande de transport.

(1) Le tarif ministériel actuel ne prévoit pas de traitement par le spécialiste, mais en certains cas celui-ci aurait intérêt à se réclamer de ce tarif officiel qui prévoit pour le médecin *traitant* : « Les soins médicaux et opérations de petite chirurgie donnent droit, en sus du prix de la consultation ou de la visite, aux allocations ci-après... B) Allocation correspondant au prix de deux visites ou consultations..... 11° Séance complète d'électrisation par le médecin traitant au moyen d'appareils portatifs. »
Dans les localités où le prix de la consultation est fixé à 2 francs, la séance d'electricité serait ainsi de 6 francs.

Avis aux Lecteurs

L'Administration informe les abonnés des **Archives d'électricité médicale** *qu'elle tient à leur disposition, dans ses bureaux, les Tableaux des points moteurs, grandeur naturelle, du Dr Schatzski.*

La collection complète de ces tableaux, comprenant :

Les points moteurs de la face (deux tableaux);
Du membre supérieur (deux tableaux);
Du membre inférieur (un tableau en deux feuilles),

est expédiée contre **21 francs,** *franco de port et d'emballage.*

titre de la septième catégorie est tenue de remettre chaque année, dans le courant du mois de janvier, au contrôleur des contributions directes, une déclaration de ses revenus.

» Un règlement d'administration publique, prévu à l'art. 94, énumérera limitativement, en tenant compte des conditions d'exercice spéciales à chaque profession et notamment de l'obligation du secret professionnel, les indications que devra contenir la déclaration précitée. »

LISTE DES TIRAGES A PART DISPONIBLES

ARLOING et TROUDE. — Action de l'ozone sur le bacille de la diphtérie et sur sa toxine, 12 pages	» 75
R. ARNOUX. — Nouveaux galvanomètres apériodiques, 7 pages	» 50
F. BARJON. — Influence des rayons de Röntgen sur le sang et les organes hématopoïétiques, traitement de la leucémie, 15 pages.	» 75
BELOT. — Les rayons de Röntgen et les affections des organes hématopoiétiques, leucémies et pseudo-leucémies	» 75
BENOIST. — Lois générales de transparence de la matière aux rayons X . . .	» 50
BERGONIÉ. — La bobine d'induction, grand in-8°, 72 pages, 58 figures dans le texte	4 »
BERGONIÉ — Technique de l'application du traitement électrique dans les scolioses de l'enfance ou de l'adolescence, 7 pages	» 50
J. BERGONIÉ. — Éloge de de Romas, 18 pages	1 25
J. BERGONIÉ. — Phénomènes physiques de la phonation, 140 pages	3 50
J. BERGONIÉ. — Les rayons X et leurs applications médicales, 20 pages. . . .	1 25
J. BERGONIÉ. — Du vêtement, 30 pages.	1 25
J. BERGONIÉ. — Pour n'avoir pas froid, 16 pages	» 75
J. BERGONIÉ. — Traitement électrique palliatif de la névralgie du trijumeau (tic douloureux de la face), 7 pages	» 50
J. BERGONIÉ. — L'électricité médicale et le médecin électricien, 7 pages . . .	» 50
J. BERGONIÉ. — Sur un cas de lymphosarcomatose rapidement amélioré par les rayons X, 8 pages	» 50
J. BERGONIÉ. — Des mesures électriques dans les applications des rayons X à la médecine, 12 pages	» 75
J. BERGONIÉ. — Nouvel interrupteur liquide à trou de construction très simple, 4 pages	» 25
J. BERGONIÉ. — De l'excitation intra-rachidienne chez l'homme dans un but thérapeutique, 11 pages	» 75
J. BERGONIÉ. — Rapports du jury international, Exposition universelle internationale de 1900, Paris, Électricité médicale, 59 pages	3 »
J. BERGONIÉ. — Sur l'état actuel de la radiothérapie, 8 pages	» 50
J. BERGONIÉ. — Le radium au point de vue médical	1 25
J. BERGONIÉ. — Traitement électrolytique des angiomes graves, 7 pages . . .	» 50

AVIS AUX ABONNÉS

L'Administration des **Archives d'électricité médicale** *a l'honneur de porter à la connaissance de ses lecteurs que les prix des collections de ce journal sont portés jusqu'à nouvel ordre aux chiffres suivants :*

Années 1893, épuisée	**50**	francs.
— 1894, 1895, 1896 (chaque année).	**30**	—
— 1897.	**30**	—
— 1898, presque épuisées	**40**	—
— 1899, complètement épuisée.	»	—
— 1900.	**20**	—
— 1901, 1902, 1903, 1904 (chaque année)	**20**	—
— 1905, presque épuisée.	**60**	—
1906	**30**	—
1907, presque épuisée.	**50**	—

Port en sus, soit 85 centimes pour une ou deux années.

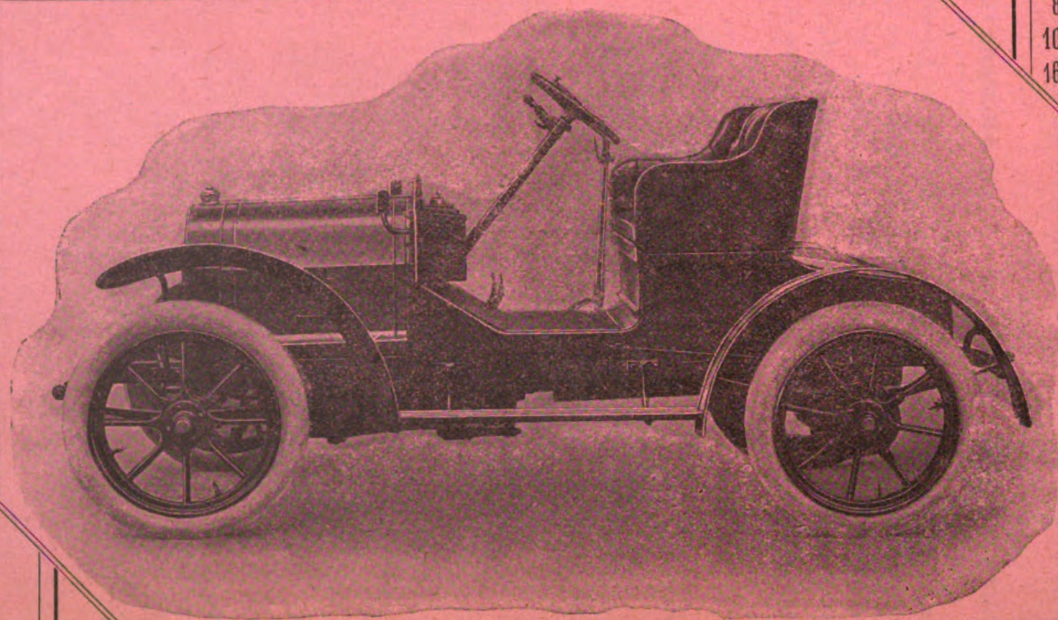
Chaque ancien numéro vendu séparément : **3** francs de 1893 à 1904 inclus et **2** francs pour toutes les autres années; année courante, **1** fr. **25** le numéro.

Pour toutes réclamations ayant trait au service du journal, s'adresser directement à l'administrateur, M. J. HAMEL, *rue du Temple, 6 bis, Bordeaux.*

Les Voitures légères et Voiturettes DARRACQ

7/9 HP, 1 cyl., 2 pl. . F. 3,800
8/10 — 2 — 2 — . . 4,800

Ces deux modèles se recommandent aux Docteurs. Ils ont fait les 6,000 kilomètres de la Coupe du "Matin" remportant les premières places.



8/10 HP, 1 cyl., 4 pl. F. 5,000
10/12 — 2 — . . . 6,600
16/18 — 4 — . . . 10,750

Malgré leurs qualités de résistance et de fonctionnement parfait les **Automobiles Darracq** *sont les moins chères et leur simplicité met leur entretien peu coûteux à la portée de tout le monde.*

2 /28 HP, 4 cyl., 3 vit. F. 13,500
20/28 — 4 — 4 — . 14,500
30/40 — 6 — 4 — . 21,000

M. JIEL-LAVAL, rue de Bel-Orme, 19, et cours du Chapeau-Rouge, 5

Agent exclusif à Bordeaux de la marque Darracq, s'engage à entretenir à forfait toute la partie mécanique de n'importe quel modèle Darracq, y compris remplacement de toutes pièces et tous réglages pour 400 francs par an; il peut s'engager pour 5 ans, au gré du client.

FONCTIONNANT SANS INTERRUPTEUR

Bordeaux. — Impr. G. Gounouilhou, rue Guiraude, 9-11.